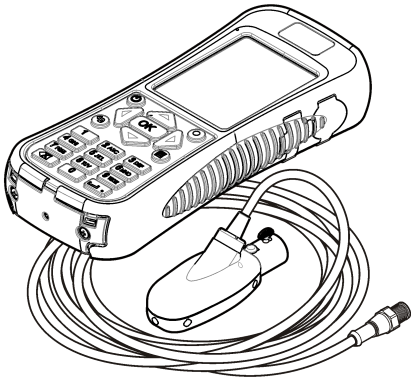
DOC026.72.80210

FH950

07/2012, Ausgabe 3

Bedienungsanleitung



Technische Daten 3
Sensorspezifikationen 3
Technische Daten des tragbaren Messgeräts 3
Technische Daten der Benutzeroberfläche 4
Allgemeine technische Daten 4

Allgemeine Informationen 5
Sicherheitshinweise 5
Bedeutung von Gefahrenhinweisen 5
Warnhinweise 5
Zertifizierung 5
Produktübersicht 6
Systemübersicht 6
Sensoransicht 7
Messgeräteübersicht 8
Produktkomponenten 8

Installation 9
Installation mit optionalem Zubehör 9
Montieren des Sensors auf der Universal-Halterung des Sensors 9
Anschließen des Sensors an das Messgerät 10
Befestigen des Bandes 10
Befestigen des Klettbandstreifens 11

Benutzeroberfläche und Navigation 11
Tastatur und Tastenfunktionen 11
Statuszeile 13
Navigation und Hauptmenü 13

Inbetriebnahme und Selbsttest 17
Ruhemodus 17

Betrieb 18
Gewässerprofile 18
Lotrechten und Abstand der Lotrechten 18
Geschwindigkeit messen 18
Messen von Geschwindigkeiten in einem Querschnitt 19
Eine Lotrechte einfügen oder löschen 22
Leitungsprofile 22
0,9 x Vmax Messmethode 23
0,2/0,4/0,8-Methode 23
Messmethode unter Einbeziehung von Geschwindigkeit und Ebene 24
2D-Messmethode 24
Daten herunterladen 25
Löschen von Datendateien 25

Wartung 26
PVM-Dienstprogramm herunterladen 26
Firmware-Aktualisierung 26
Reinigen des Sensors 27
Reinigen des Messgeräts 27

Einbauen oder Austauschen des Akkus 27
Aufladen des Akkus 28
Fehlerbehebung 29
Diagnose 29
Fehlersuche und -behebung 29
Ersatzteile und Zubehör 30
Anhang 31
Mean-section- und Mid-section-Methoden 31
Profile und Messungen 33
Wahl des Messquerschnittes 34
Geschwindigkeitskalibrierung 34
Nass-/Trocken-Grenzwert 35

Technische Daten

Änderungen vorbehalten.

Sensorspezifikationen

Technische Daten	Details
Geschwindigkeitsmessung	
Methode	Elektromagnetisch
Messbereich	0 bis 6,09 m/s (0 bis 20 Fuß/s)
Mindestwassertiefe	3,18 cm (1,25 Zoll)
Genauigkeit	±2 % des Messwertes ±0,015 m/s (±0,05 Fuß/s) von 0 bis 3,04 m/s (0 bis 10 Fuß/s); ± 4 % des Messwertes von 3,04 bis 4,87 m/s (10 bis 16 Fuß/s)
Lösung	0,01 Wert < 100; 0,1 Wert < 1000; 1,0 Wert ≥ 1000
Nullpunktstabilität.	±0,015 m/s (0,05 Fuß/s)
Werkstoffe	ABS, glasfaserverstärkt
Gehäuseschutzart	IP68
Abmessungen (L x B x H)	11,9 x 4,3 x 6,3 cm (4,7 x 1,7 x 2,5 Zoll)
Kabelmaterial	Mit Polyurethan ummantelt
Kabellängen	1,5; 6,1; 12,2 und 30,5 m (5, 20, 40 und 100 Fuß)
Füllstandsmessung	
Methode	Membran-Typ: Absolutdruck mit Einpunkt-Kalibrierung
Genauigkeit (statisch)	Der größere von ± 2 % des Messwerts oder ± 0,015 m (± 0,504 Zoll). Stabile Temperatur und stehendes, nicht fließendes Gewässer.
Messbereich	3,05 m (0-10 ft)
Lösung	0,01 Wert < 100; 0,1 Wert < 1000; 1,0 Wert ≥ 1000

Technische Daten des tragbaren Messgeräts

Technische Daten	Details
Verschmutzungsgrad	2
Schutzklasse	II
Ladetemperatur	0 bis 40 ºC (32 bis 104 ºF)
Betriebstemperatur	–20 bis 55 ºC (-4 bis 131 ºF)
Lagertemperatur	–20 bis 60 ºC (-4 bis 140 ºF)
Gehäuseschutzart	IP67
Akku-Betriebsdaueranzeige	Balkenanzeige aus fünf Segmenten
Akkutyp	Wiederaufladbarer Lithiumionen-Akku; 3,7 V; 4,2 Ah
Akkulebensdauer	18 Stunden im typischen täglichen Einsatz[1]; 20 ºC (68 ºF)
Akku-Ladegerät	Externes Netzteil der Klasse III: 100-240 V Wechselstrom, 50-60 Hz, 0,3 A Eingang; 12 V Gleichstrom 1,0 A Ausgang
Abmessungen (L x B x H)	21,8 x 9,3 x 5,3 cm (8,6 x 3,7 x 2,1 Zoll)

Technische Daten	Details
USB-Anschluss	Typ Mini-B, 5-polig, mit IP67 eingestuft, wenn gekapselt
Werkstoffe	Polycarbonat mit einem Schutzpanzer aus thermoplastischem Elastomer (TPE)

[1] Definiert als 30-minütiges Einrichten, sechs 1-stündige Phasen im Dauereinsatz mit aktivem Sensor und maximaler Anzeigehelligkeit sowie 30 Minuten Ruhemodus zwischen den Einsatzphasen, Download der Daten und Ausschaltvorgang.

Technische Daten der Benutzeroberfläche

Technische Daten	Details
Grafische Anzeige	Farbe, LCD 3,5 Zoll, QVGA-transflektiv (bei direkter Sonneneinstrahlung ablesbar)
Auflösung der Messung	0,01 Wert < 100; 0,1 Wert < 1000; 1,0 Wert ≥ 1000
Tastatur	Alphanumerisch
Betriebsmodi	Echtzeit, Profilerstellung
Profiltypen	Gewässer, Leitung
Leitungsformen	Rund, rechteckig, trapezförmig, 2/3-eiförmig, invertiert 2/3-eiförmig
Eingabe Zwischenstationen	Feste, nicht feste Lotrechte
Rauschunterdrückung	Frei wählbar, 50 Hz oder 60 Hz
Maßeinheiten	Geschwindigkeit: Fuß/s, m/s, cm/s, mm/s
	Durchfluss: Fuß^3/s, Millionen Gallonen/Tag, Gallonen/Tag, Gallonen/Minuten, m^3/s, m^3/Min, m^3/h, m^3/Tag, Liter/s, Liter/min
	Tiefe: Zoll, Fuß, m, cm, mm
Gewässerflusskalkulation	Flächenmittel- oder Teilflächen-Methode
Diagnose	Selbsttest, Tastatur, Anzeige, Ereignisprotokoll
Methoden zur Leitungsprofilerstellung	0,9 x Vmax; 0,2/0,4/0,8; Geschwindigkeits- und Füllstands-Integrator, 2D
Methoden zur Gewässerprofilerstellung	1-, 2-, 3-, 5- und 6-Punkt (Geschwindigkeitsmethode - USGS und ISO)
Dateitypen	Echtzeit, Profilerstellung, Ereignisprotokoll
Sprachen	Bulgarisch, Chinesisch, Dänisch, Deutsch, Englisch, Finnisch, Französisch, Griechisch, Italienisch, Japanisch, Koreanisch, Niederländisch, Polnisch, Portugiesisch, Rumänisch, Russisch, Schwedisch, Slowakisch, Spanisch, Tschechisch, Türkisch, Ungarisch

Allgemeine technische Daten

Technische Daten	Details
Profile	Datenspeicherung für bis zu 10 Profile mit 32 Lotrechten je Profil
Maximalanzahl der Echtzeit-Dateien	Jeweils drei, mit bis zu 75 vom Benutzer erfassten Messwerten.
Firmware	Der Sensor und das tragbare Messgerät lassen sich im Feld über USB aufrüsten

Allgemeine Informationen

Der Hersteller ist nicht verantwortlich für direkte, indirekte, versehentliche oder Folgeschäden, die aus Fehlern oder Unterlassungen in diesem Handbuch entstanden. Der Hersteller behält sich jederzeit und ohne vorherige Ankündigung oder Verpflichtung das Recht auf Verbesserungen an diesem Handbuch und den hierin beschriebenen Produkten vor. Überarbeitete Ausgaben der Bedienungsanleitung sind auf der Hersteller-Webseite erhältlich.

Sicherheitshinweise

HINWEIS

Der Hersteller ist nicht für Schäden verantwortlich, die durch Fehlanwendung oder Missbrauch dieses Produkts entstehen, einschließlich, aber ohne Beschränkung auf direkte, zufällige oder Folgeschäden, und lehnt jegliche Haftung im gesetzlich zulässigen Umfang ab. Der Benutzer ist selbst dafür verantwortlich, schwerwiegende Anwendungsrisiken zu erkennen und erforderliche Maßnahmen durchzuführen, um die Prozesse im Fall von möglichen Gerätefehlern zu schützen.

Bitte lesen Sie dieses Handbuch komplett durch, bevor Sie dieses Gerät auspacken, aufstellen oder bedienen. Beachten Sie alle Gefahren- und Warnhinweise. Nichtbeachtung kann zu schweren Verletzungen des Bedieners oder Schäden am Gerät führen.

Stellen Sie sicher, dass die durch dieses Messgerät bereitgestellte Sicherheit nicht beeinträchtigt wird. Verwenden bzw. installieren Sie das Messsystem nur wie in diesem Handbuch beschrieben.

Bedeutung von Gefahrenhinweisen

⚠ GEFAHR

Kennzeichnet eine mögliche oder drohende Gefahrensituation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt.

⚠ WARNHINWEIS

Kennzeichnet eine mögliche oder drohende Gefahrensituation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann.

⚠ VORSICHT

Kennzeichnet eine mögliche Gefahrensituation, die zu geringeren oder moderaten Verletzungen führen kann.

HINWEIS

Kennzeichnet eine Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, das Gerät beschädigen kann. Informationen, die besonders beachtet werden müssen.

Warnhinweise

	Dieses Symbol am Gerät weist auf Betriebs- und/oder Sicherheitsinformationen im Handbuch hin.
	Dieses Symbol kennzeichnet das Vorhandensein von Geräten, die empfindlich auf elektrostatische Entladung (ESD) reagieren und zeigt an, dass Vorsicht erforderlich ist, um Schäden an diesem Gerät zu vermeiden.
	Elektrogeräte, die mit diesem Symbol gekennzeichnet sind, dürfen ab 12. August 2005 nicht in öffentlichen europäischen Abfallsystemen entsorgt werden. Benutzer von Elektrogeräten müssen in Europa in Einklang mit lokalen und nationalen europäischen Regelungen (EU-Richtlinie 2002/96/EG) Altgeräte kostenfrei dem Hersteller zur Entsorgung zurückgeben. ***Hinweis:*** *Mit der Wiederverwertung, der stofflichen Verwertung oder anderen Formen der Verwertung von Altgeräten leisten Sie einen wichtigen Beitrag zum Schutz unserer Umwelt.*

Zertifizierung

Kanadische Vorschriften zu Störungen verursachenden Einrichtungen, IECS-003, Klasse A:

Entsprechende Prüfprotokolle hält der Hersteller bereit.

Dieses digitale Gerät der Klasse A erfüllt alle Vorgaben der kanadischen Normen für Interferenz verursachende Geräte.

Cet appareil numérique de la classe A respecte toutes les exigences du Règlement sur le matériel brouilleur du Canada.

FCC Teil 15, Beschränkungen der Klasse "A"

Entsprechende Prüfprotokolle hält der Hersteller bereit. Das Gerät entspricht Teil 15 der FCC-Vorschriften. Der Betrieb unterliegt den folgenden Bedingungen:

1. Das Gerät darf keine Störungen verursachen.
2. Das Gerät muss jegliche Störung, die es erhält, einschließlich jener Störungen, die zu unerwünschtem Betrieb führen, annehmen.

Änderungen oder Modifizierungen an diesem Gerät, die nicht ausdrücklich durch die für die Einhaltung der Standards verantwortliche Stelle bestätigt wurden, können zur Aufhebung der Nutzungsberechtigung für dieses Gerät führen. Dieses Gerät wurde geprüft, und es wurde festgestellt, dass es die Grenzwerte für digitale Geräte der Klasse A entsprechend Teil 15 der FCC-Vorschriften einhält. Diese Grenzwerte sollen einen angemessenen Schutz gegen gesundheitsschädliche Störungen gewährleisten, wenn dieses Gerät in einer gewerblichen Umgebung betrieben wird. Dieses Gerät erzeugt und nutzt hochfrequente Energie und kann diese auch abstrahlen, und es kann, wenn es nicht in Übereinstimmung mit der Bedienungsanleitung installiert und eingesetzt wird, schädliche Störungen der Funkkommunikation verursachen. Der Betrieb dieses Geräts in Wohngebieten kann schädliche Störungen verursachen. In diesem Fall muss der Benutzer die Störungen auf eigene Kosten beseitigen. Probleme mit Interferenzen lassen sich durch folgende Methoden mindern:

1. Trennen Sie das Gerät von der Stromversorgung, um sicherzugehen, dass dieser die Störungen nicht selbst verursacht.
2. Wenn das Gerät an die gleiche Steckdose angeschlossen ist wie das gestörte Gerät, schließen Sie das störende Gerät an eine andere Steckdose an.
3. Vergrößern Sie den Abstand zwischen diesem Gerät und dem gestörten Gerät.
4.
5.

Produktübersicht

Das tragbare Geschwindigkeitsmesssystem ist für den Einsatz im Feld und im Labor sowie den kommunalen Einsatz vorgesehen. Mit diesem System lassen sich turbulente, rauschende und niedrige Strömungen messen.

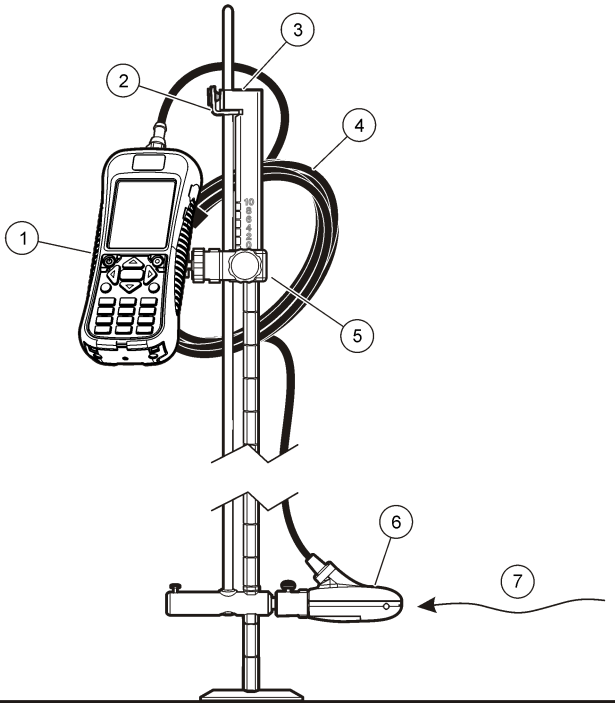
Das Messgerät und der Sensor erfassen Geschwindigkeitsinformationen in Leitungen und Gewässern. Diese Messwerte sind wichtig für die Kalibrierung bei kommunalen Abwasserbetrieben, sowie für die Bewertung der Umweltbelastungen.

Es sind zwei Sensortypen verfügbar: Nur für Geschwindigkeitsmessungen und Geschwindigkeits- plus Tiefenmessung. In diesem Handbuch werden beide Sensortypen behandelt. Falls Informationen für einen speziellen Sensortypen gelten, wird im Text darauf hingewiesen.

Systemübersicht

Eine Übersicht über das zusammengesetzte System ist in Abbildung 1 dargestellt. Weitere Information finden Sie in der Dokumentation, die im Lieferumfang der einzelnen Komponenten oder Zubehörteile enthalten ist.

Abbildung 1 Zusammengesetzte Komponenten

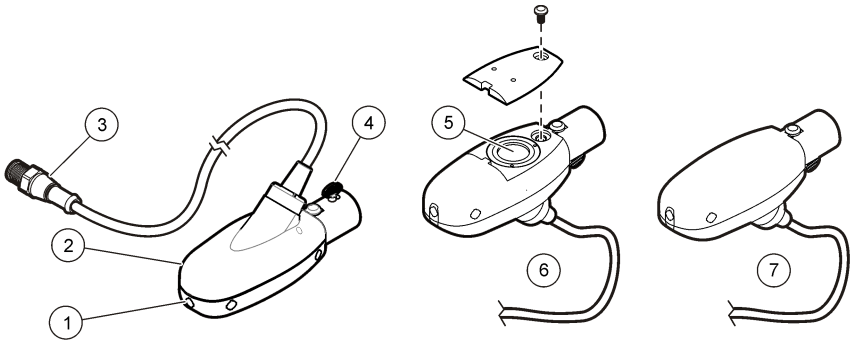


1 Tragbares Messgerät	**5** Einstellbare Halterung für das tragbare Messgerät
2 Vorrichtung zum Feststellen/Lösen der Sensorhöhe	**6** Sensor-Einheit
3 Verstellbare Messstange (Zubehör)	**7** Durchflussrichtung
4 Sensorkabel	

Sensoransicht

Abbildung 2 zeigt die Hauptkomponenten des Sensors. Anweisungen zum Befestigen des Sensors an einer Standard- oder verstellbarenMessstange sind im Lieferumfang des Zubehörs enthalten.

Abbildung 2 Sensorkomponenten

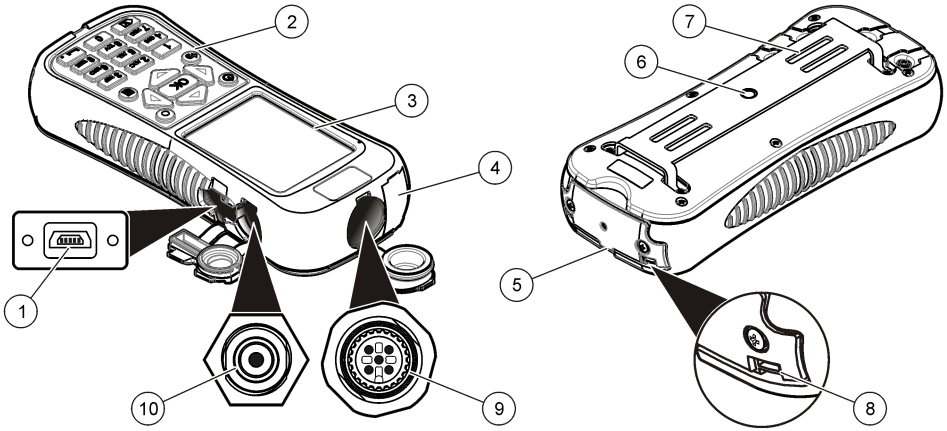


1 Sensorelektroden	**5** Druckmesszelle (Sensoren mit Tiefeoption)
2 Sensorgehäuse	**6** Sensor mit Tiefeoption
3 Sensor-Anschlussstecker	**7** Sensor ohne Tiefeoption
4 Flügelschraube zur Befestigung des Sensors	

Messgeräteübersicht

Abbildung 3 zeigt die Funktionen des Messgerätes.

Abbildung 3 Komponenten des Messgerätes

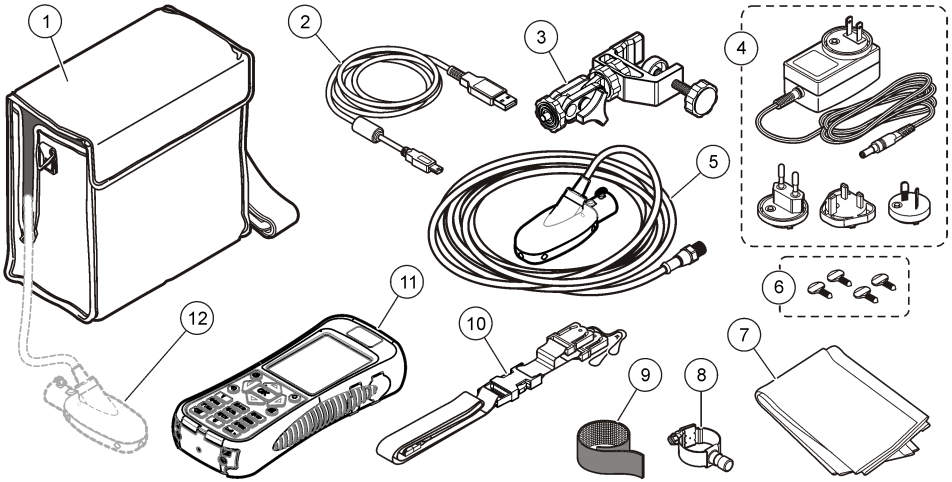


1 USB-Anschlussport	**6** Gewindebohrung für die einstellbare Halterung des Messgerätes
2 Tastatur	**7** Schlitze für die Klettband- oder Riemenbefestigung
3 Messgerätanzeige	**8** Schlitz für die Trageriemen-Befestigungen (2x)
4 Erweiterungsport (Nicht belegt)	**9** Sensor-Anschlussport
5 Akkufachabdeckung	**10** Ladegerät-Anschlussport

Produktkomponenten

Siehe Abbildung 4 beim Kauf eines kompletten Systems, um die Lieferung auf Vollständigkeit zu prüfen. Sollte eines der aufgelisteten Teile fehlen oder defekt sein, wenden Sie sich bitte sofort an den Hersteller oder die zuständige Vertretung.

Abbildung 4 Systemkomponenten



1 Transporttasche (mit Schlitz für Sensorkabel)	**7** Tuch zum Trocknen des Sensors
2 USB-Kommunikationskabel	**8** Universal-Halterung des Sensors
3 Einstellbare Halterung für das tragbare Messgerät	**9** Klettbandstreifen
4 Ladegerät und Universal-Steckersatz	**10** Band
5 Sensor	**11** Tragbares Messgerät
6 Zusätzliche Flügelschrauben (4x)	**12** Sensor, angeschlossen am in der Tasche befindlichen Messgerät

Installation

Installation mit optionalem Zubehör

Befestigen Sie das Messgerät an einer optionalen Messstange für den Einsatz in einer Strömung mit niedrigem Wasserstand, wo im Gewässer gewatet werden kann. Mit den optionalen Zubehörteilen kann der Benutzer Messungen von einer Brücke oder von einem Kabel oberhalb eines Gewässers durchführen. Ein unter dem Sensor angebrachtes, torpedoförmiges Gewicht hält den Sensor unter Wasser in Position. Weitere Informationen finden Sie in der Begleitdokumentation des Zubehörs.

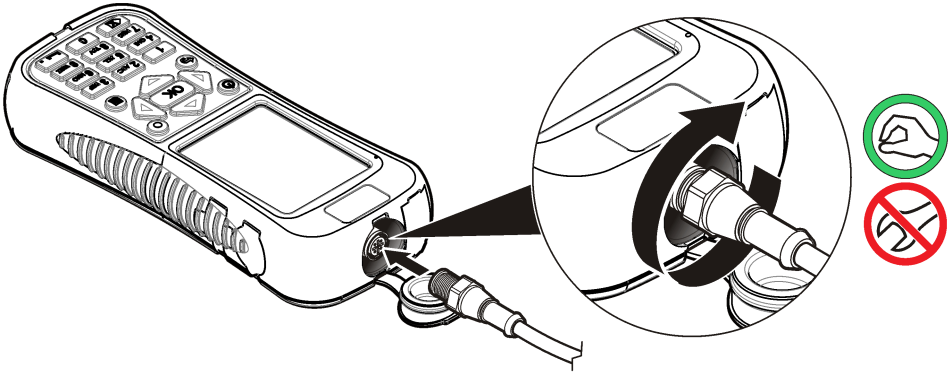
Montieren des Sensors auf der Universal-Halterung des Sensors

Verwenden Sie die Universal-Halterung des Sensors, um den Sensor an Stangen mit einem Durchmesser von 2,54 cm (1 Zoll) oder weniger zu befestigen. Für den korrekten Betrieb und genaue Messwerte muss die Vorderseite des Sensors exakt gegen die Strömung zeigen, damit die Elektroden vollständig in Kontakt mit dem Durchfluss stehen.
Hinweis: *Halten Sie die Sensorelektroden frei von nicht leitenden Substanzen wie Öl und Schmiermittel. Zum Entfernen von Sensorverunreinigungen, siehe* Reinigen des Sensors *auf Seite 27.*

1. Der vordere Teil des Sensors ist rund und enthält drei Elektroden. Der Sensor hat hinten eine Montagebohrung und oben befindet sich eine Flügelschraube. Stecken Sie den Montageschaft der Universal-Halterung in die Montagebohrung hinten am Sensor. Stellen Sie sicher, dass der Montageschaft vollständig in der Montagebohrung sitzt und dass die Flügelschraube in der Fuge sitzt.
2. Ziehen Sie die Flügelschraube von Hand fest.
3. Schieben Sie eine Stange mit einem Durchmesser von 2,54 cm (1 Zoll) oder weniger durch die Klemme der Universal-Halterung des Sensors. Ziehen Sie die Klemme fest.

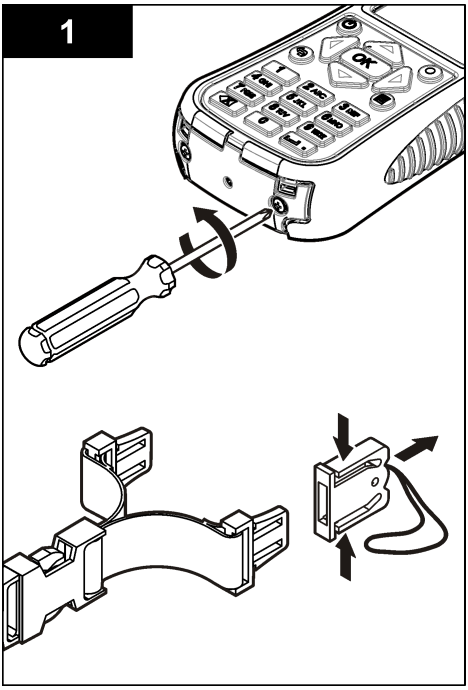
Hinweis: *Anweisungen zum Befestigen des Sensors an einer Standard- oder verstellbaren Messstange sind im Lieferumfang des Zubehörs enthalten.*

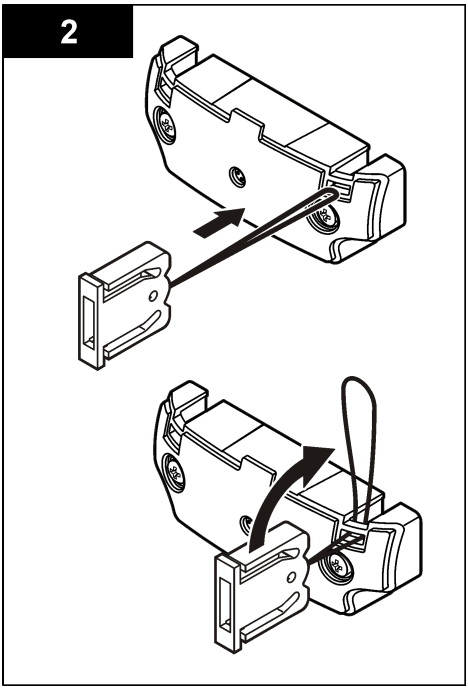
Anschließen des Sensors an das Messgerät

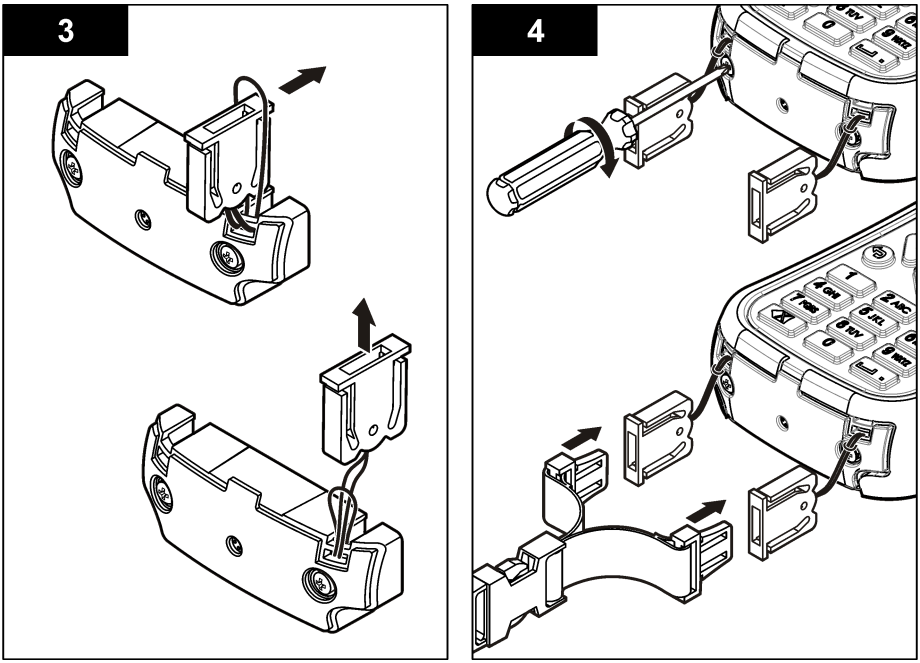


Befestigen des Bandes

Befestigen Sie das Band, um das Messgerät sicher um den Hals zu tragen.



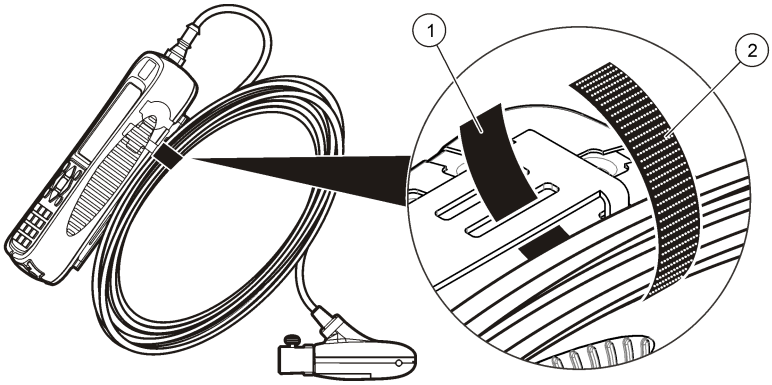




Befestigen des Klettbandstreifens

Verwenden Sie den Klettbandstreifen, um das Zusatzkabel aufzunehmen. Siehe Abbildung 5.

Abbildung 5 Befestigen des Klettbandstreifens



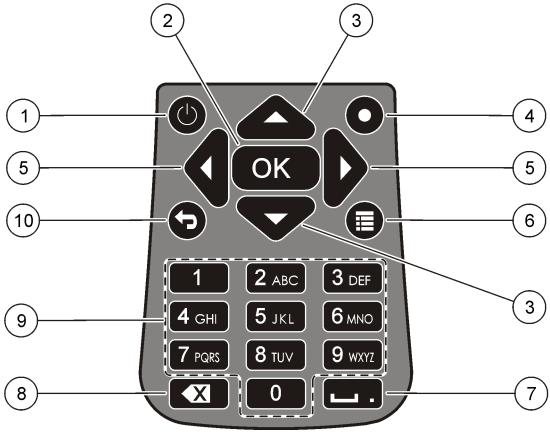
1 Flauschseite	**2** Hakenseite

Benutzeroberfläche und Navigation

Tastatur und Tastenfunktionen

Abbildung 6 zeigt die Tastatur des Messgeräts. Tabelle 1 beschreibt die Funktionen von jeder Taste oder von jedem Tastentyp.

Abbildung 6 Tastatur



1 Ein-/Ausschalten	**6** Hauptmenü
2 OK	**7** Unterstrich oder dezimal
3 Pfeile „Hoch“ und „Runter“	**8** Rücktaste
4 Quick Jump	**9** Alphanumerisch
5 Pfeile „Rechts“ und „Links“	**10** Vorheriges Menü

Tabelle 1 Tastenbeschreibung

Taste	Beschreibung
Ein-/Ausschalten	Schaltet das Messgerät ein und aus.
OK	Bestätigt eine Eingabe oder hervorgehobene Menüoption.
Pfeile „Hoch“ und „Runter“	Für Bewegungen nach oben oder unten in der Anzeige. Wenn sich der Cursor am oberen oder unteren Rand der Anzeige befindet, springt er beim Drücken der Pfeile HOCH oder RUNTER nach oben oder unten.
Quick Jump	Im normalen Betrieb wechselt diese Taste zum Bildschirm „Leitgs.-Form wählen“. Wenn die Funktion der automatischen Nullpunkteinstellung deaktiviert ist, halten Sie diese Taste fünf Sekunden lang gedrückt und führen Sie eine manuelle Nullpunkteinstellung des Tiefensensors durch. Im Echtzeit-Modus wechselt die Quick Jump-Taste zwischen den digitalen und graphischen Anzeigen hin und her.
Pfeile „Rechts“ und „Links“	Für Bewegungen zur rechten oder linken Seite in der Anzeige.
Hauptmenü	Wechselt von einem Untermenü oder Bildschirm zum Hauptmenü.
Unterstrich oder dezimal	Fügt einen Unterstrich oder ein Dezimalzeichen ein. In reinen Zahlenfeldern setzt diese Taste automatisch einen Dezimalpunkt an die Cursorposition.
Rücktaste	Setzt den Cursor eine Stelle zurück.
Alphanumerisch	Zur Eingabe von Buchstaben oder Zahlenwerten. Die Werte werden in der auf der Taste abgebildeten Reihenfolge eingegeben. Nach 2 Sekunden wird der in der Anzeige abgebildete Wert übernommen und der Cursor rückt eine Stelle vor.
Vorheriges Menü	Wechselt zum vorherigen Bildschirm.

Statuszeile

Am oberen Rand der Anzeige wird eine Statuszeile angezeigt. Beschreibungen der Informationen in der Statuszeile finden Sie in Tabelle 2.

Tabelle 2 Statuszeilenanzeigen

Anzeige	Beschreibung
Uhrzeit und Datum	Zeigt die aktuelle Uhrzeit und das Datum an.
USB	Zeigt an, dass ein USB-Kabel angeschlossen wurde. Wenn ein USB-Kabel angeschlossen wurde und diese Anzeige nicht in der Statuszeile angezeigt wird, wurde das USB-Kabel nicht vollständig eingesteckt. Stellen Sie sicher, dass das USB-Kabel korrekt eingesteckt ist und ein vollständiger Kontakt mit dem Anschlussport hergestellt wird.
Leitfähigkeit	Wenn sich der Sensor außerhalb des Wassers befindet und nicht leitend ist, wird neben dem Akkusymbol/Batteriesymbol ein blauer Ring angezeigt. Wenn sich der Sensor im Wasser befindet und er leitend ist, wird diese Anzeige als blau ausgefüllter Kreis dargestellt.
Akku	Eine aus fünf Balken bestehende Anzeige zeigt den Ladezustand des Akkus an.
Dateizugriff	Wird angezeigt, während das Messgerät auf eine Datei zugreift.
Anzeige der automatischen Nullpunkteinstellung - Tiefe	Wenn der Nullpunkt des Tiefensensors in den letzten 30 Minuten eingestellt wurde, wird ein dauerhaft grün leuchtender Kreis neben der Leitfähigkeitsanzeige angezeigt. Wenn der Nullpunkt des Tiefensensors in den letzten 30 Minuten nicht eingestellt wurde, blinkt diese Anzeige rot.

Navigation und Hauptmenü

Drücken Sie auf **OK**, um eine ausgewählte Menüoption oder einen auf der Anzeige dargestellten Wert zu bestätigen. Wählen Sie „Mehr“ und drücken Sie **OK**, um weitere Bildschirme und Optionen anzuzeigen, falls verfügbar. Drücken Sie auf die Taste „Hauptmenü“, um von einem Untermenü zum Hauptmenü zu wechseln.

Hinweis: *Einige Funktionen können nicht ausgeführt werden, solange kein Sensor mit dem Messgerät verbunden ist. Wenn versucht wird, auf diese Funktionen zuzugreifen, und es ist kein Sensor angeschlossen, zeigt die Anzeige eine Fehlermeldung an. Schließen Sie einen Sensor an und versuchen Sie erneut, die Funktion auszuführen.*

1. **Echtzeit**—Wählen Sie diese Option, um Echtzeit-Informationen zu Geschwindigkeit und Tiefe abzufragen. (Zur Tiefenmessung ist ein Sensor mit Tiefenmessfunktion erforderlich). Ein Beispiel für einen Echtzeit-Bildschirm für Sensoren mit Geschwindigkeitsmessfunktion ist in Abbildung 7 dargestellt. Echtzeit-Bildschirme für Sensoren mit Geschwindigkeits- und Tiefenmessfunktion sind in dargestellt. Das Format der gezeigten Informationen und Optionen ist vom verwendeten Sensortyp abhängig. Im Echtzeit-Modus, wechselt die Quick Jump-Taste zwischen den digitalen und graphischen Anzeigen der Echtzeit-Informationen hin und her. Die Geschwindigkeit wird im FPA-Filtermodus entsprechend der Durchschnittszeit des festen Zeitraums aktualisiert. Im RC-Filtermodus wird die Geschwindigkeit kontinuierlich alle 250 ms auf dem Bildschirm aktualisiert.

Optionen	Beschreibung
Erfassung	Speichert die angezeigten Tiefen- und Geschwindigkeitsinformationen. Die Informationen werden bis zum nächsten Einschalten gespeichert, der Speicherinhalt wird in eine nichtflüchtige Echtzeit-Datei verschoben oder der Benutzer beendet den Echtzeit-Modus.
Speichern	Speichert die erfassten Messwerte vom flüchtigen Speicher in eine nichtflüchtige Echtzeit-Datei. Eine Meldung zeigt an, wenn die Anzahl der Dateien den Wert für die höchstmögliche Anzahl übersteigt. Dateien werden in einem tabulatorgetrennten Format (.tsv) gespeichert.
Fertig oder OK	Beendet den Echtzeit-Modus und kehrt zurück zum Hauptmenü. Wenn im flüchtigen Speicher noch ungespeicherte Daten vorhanden sind, wird der Benutzer anhand einer Bestätigungsmeldung gefragt, ob die Anwendung ohne Speicherung der Daten beendet werden soll.

Optionen	Beschreibung
Löschen	Löscht die erfassten Messwerte aus dem flüchtigen Speicherpuffer. Der Benutzer kann zwischen den Optionen „Letzten Wert löschen“, „Alle löschen“ oder „Abbrechen“ auswählen.
Setup	Ermöglicht dem Benutzer die Änderung der Filterparameter sowie die Aktivierung und Programmierung der Sensor-Positionierungsfunktion „Maximale Tiefe“. Mit der Funktion „Max. Tiefe“ kann ein Benutzer die Systemparameter für die Tiefenmessung im Echtzeit-Modus eingeben. Der Benutzer hat die Auswahl zwischen der Eingabe eines direkt mit einem Messstab ermittelten (manuellen) oder eines indirekt mit der Tiefenmessung (automatisch) erfassten Maximaltiefenwerts. Beide Methoden erlauben die Sensor-Positionierungsfunktion „Max. Tiefe“. Im Modus „Autom.“, gibt der Benutzer die Entfernung von der Gewässersohle bis zur Unterseite der Sensorhalterung (Offset) direkt ein. Die Setup-Benutzeroberfläche wird kontinuierlich den vom Sensor ermittelten aktuellen Tiefenwert und den Offset anzeigen. Das Messgerät speichert diesen Wert als „Max. Tiefe“, wenn die OK-Taste gedrückt wird. In allen anderen Fällen ist bei den angezeigten Tiefenwerten der Offset nicht enthalten. Die Funktion „Max. Tiefe“ erfordert einen Sensor mit Geschwindigkeits- und Tiefenmessfunktion.
Dateien oder Ansicht	Zeigt eine Zusammenfassung zu jeder im nichtflüchtigen Speicher vorhandenen Echtzeit-Datei an. Dateien können individuell angezeigt und gelöscht werden.

Abbildung 7 Echtzeit-Bildschirm

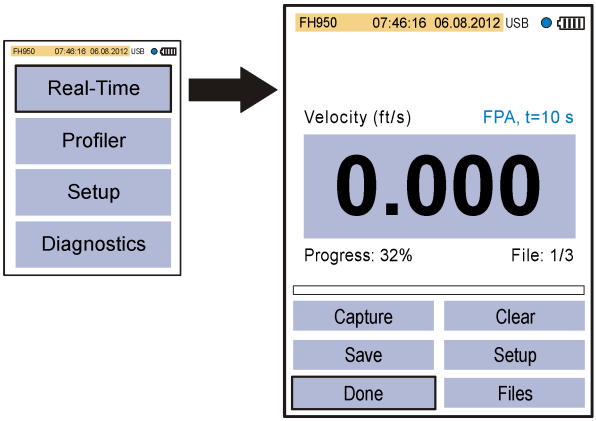
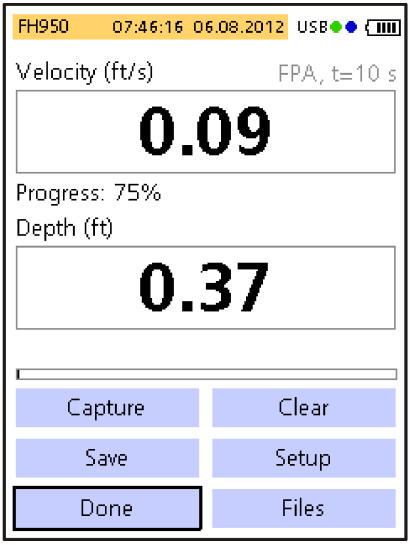


Abbildung 8 Echtzeit-Bildschirm für Sensor mit Tiefenmessfunktion



2. **Profiler—** Wählen Sie diese Option, um Messungen in Gewässern und durchflossenen Leitungen durchzuführen. Das Messgerät zeigt bei Bedarf Eingabeaufforderungen für den Benutzer an. Das Messgerät speichert bis zu 10 Profile mit bis zu 32 Lotrechten je Profil. Diese Zahl kann größer sein, wenn die Datenerfassungszeit weniger als das Maximum beträgt. Ein Prozentsatz des Restspeichers wird in einer 1-%-Auflösung angegeben. Siehe die Anhang auf Seite 31 für weitere Informationen über Profile.

Optionen	Beschreibung
Gewässer	Diese Option wird verwendet, um ein Profil für ein Gewässer oder einen durchflossenen Kanal einzurichten. Führen Sie Geschwindigkeitsmessungen durch, um den Gesamtablauf auf Grundlage der ISO 748- oder USGS-Normen für Flächenmittel- oder Teilflächen-Methoden zu berechnen.
Leitung	Diese Option wird verwendet, um ein Profil für eine Leitung einzurichten.
Dateien	Diese Option wird verwendet, um gespeicherte Dateien anzuzeigen oder zu löschen. Dateien können alle auf einmal oder einzeln gelöscht werden.
Setup	Diese Option wird verwendet, um die Einstellungen für die Filterparameter und die Funktion „Max. Tiefe“ einzurichten oder zu ändern.

3. **Setup**—Wählen Sie diese Option, um allgemeine Systemeinstellungen und Vorgaben zu ändern.

Optionen	Beschreibung
Geschwindigkeitskalib.	Kalibriert den Sensor. Fügt der Werkskalibrierung ein Feld-Offset hinzu. Siehe den Anhang auf Seite 31 für weitere Informationen.

Optionen	Beschreibung
Filterparameter	Wendet einen Datenerfassungsfilter an (Hauptfilter oder Vorfilter). Der Benutzer kann die Filterparameter auswählen. **Hauptfilt.** • Mittelwert — Der Mittelwert ermittelt den Datendurchschnitt eines benutzerdefinierten festen Zeitraums (1 bis 480 Sekunden). Der Standardwert ist 10 Sekunden. Wenn der FPA-Wert 5 beträgt, wird der Geschwindigkeitswert auf der Anzeige alle fünf Sekunden aktualisiert. • RCA-Zeitkonstante—Der RC-Filter hilft beim Glätten von Turbulenzen, durch Verwendung einer ausgewählten Zeitkonstante im Filteralgorithmus. Dieser Modus ist nützlich bei der Bestimmung der Maximalgeschwindigkeit, zum Beispiel bei der Profilmethode 0,9 x Vmax. Hohe RC-Filter-Zeitkonstanten sorgen für höhere Glättungsgrade. Die Zeitkonstante kann von 2 bis auf 20 Sekunden eingestellt werden, wobei 6 der Standardwert ist. Bei 1 Zeitkonstante stellt sich der Filter auf ca. 60 % des Endwertes ein. Bei 5 Zeitkonstanten stellt sich der Filter auf ca. 99,9 % des Endwertes ein. Folglich wird der Endwert nach 10 Sekunden angezeigt, wenn der RC-Wert auf 2 eingestellt ist. **Vorfilter** • Medianfilter—Der Filterungsprozess erfolgt im Sensor. Die Funktion kann deaktiviert werden. Der empfohlene (Standard) Wert ist jedoch 5. Aktivieren Sie diese Funktion, um diesen Wert einzugeben oder zu ändern.
Nass/trockGrenzw.	Stellt den Sensor-Eintauchgrenzwert für nasse und trockene Bedingungen ein. Der Standardwert ist 20 %. SiehNass-/Trocken-Grenzwert auf Seite 35 Informationen.
Automatische Nullpunkteinstellung - Tiefe	Stellt die Funktion „Automatische Nullpunkteinstellung“ auf „An“ oder „Aus“. Steht die Funktion auf „An“, führt das Gerät eine Luftkalibrierung durch, wenn der Sensor aus dem Wasser gezogen wird und sich an der Luft befindet. Zur Durchführung der Luftkalibrierung stellt das Gerät den Sensor automatisch auf den Nullpunkt ein. Steht die Funktion auf „Aus“, kann der Benutzer den Nullpunkt des Sensors manuell einstellen. Hierfür muss der Sensor aus dem Durchfluss entfernt und anschließend die Quick Jump-Taste fünf Sekunden lang gedrückt werden. Wenn der Sensor 30 Minuten lang im Durchfluss gewesen ist, wechselt der grüne Kreis in der oberen rechten Ecke seine Farbe von grün auf rot. Dadurch wird der Benutzer aufgefordert, den Sensor zu entnehmen und dessen Nullpunkt erneut einzustellen.
EMI	Stellt die Netzfrequenz für die Rauschunterdrückung auf 50 Hz oder 60 Hz (Standard) ein.
Uhr	Stellt das Datum und die Uhrzeit des tragbaren Messgerätes auf ein 24-Stunden-Format ein. Die Umstellung von Sommer- auf Winterzeit wird nicht unterstützt.
USB	Stellt den USB-Modus ein. • Massenspeicher (Standard)—Dieser Modus funktioniert wie ein Speicherstick oder eine Festplatte. Die Dateien sind schreibgeschützt. • CDC—Dieser Modus wird zum Aktualisieren der Firmware verwendet.
Sprache	Wählt die in den Menüs verwendete Sprache aus.
Einheiten	Stellt die Einheiten für Geschwindigkeits-, Durchfluss- und Tiefenmessungen ein. Die Optionen sind Metr. oder Englisch (Standard).
Akustisches Signal	An (Standard) oder Aus. Beim Einschalten gibt das Messgerät ein akustisches Signal ab, wenn sich der Sensor in der für die entsprechenden Profilmethoden korrekten Tiefe befindet. Das Messgerät gibt ein akustisches Signal ab, wenn in einem Menü eine inaktive Taste gedrückt wird. Diese Funktion ist nur mit dem optionalen Tiefensensor verfügbar.

Optionen	Beschreibung
Flussberechng.	Wählt die Methode der Flussberechnung für das Freiwassersegment (nur Gewässerprofile). Die Optionen sind Flächenmittel oder Teilflächen. Siehe den Anhang auf Seite 31 für weitere Informationen.
Lotrechte eingeben	• Fest—Der Bediener gibt die Breite des Gewässers und die Anzahl der Lotrechten für die Messungen ein. Das Messgerät teilt den Querschnitt in gleichmäßige Abstände zwischen den Lotrechten ein. • Nicht fest (Standard)—Der Bediener wählt die Abstände zwischen den Lotrechten aus. Dies ist die häufiger verwendete Option, da der Bediener Hindernisse und andere Verengungen im Querschnitt einbeziehen kann.
Werkseinst.	Stellt alle Messgeräteoptionen auf die standardmäßigen Werkseinstellungen ein.

4. **Diagnose—** Wählen Sie diese Option zur Fehlersuche am Messgerät oder am angeschlossenen Sensor. Weitere Informationen zu den Diagnose-Optionen finden Sie unter Diagnose auf Seite 29.

Inbetriebnahme und Selbsttest

⚠ GEFAHR

Chemische und biologische Risiken. Wird das Gerät dazu verwendet, ein Verfahren und/oder eine chemische Zuleitung zu überwachen, für das vorgeschriebene Grenzwerte und Überwachungsvorschriften im Bereich der öffentlichen Sicherheit, der Gesundheit oder im Bereich der Lebensmittel- oder Getränkeherstellung bestimmt wurden, so unterliegt es der Verantwortung des Benutzers des Geräts, alle solche Bestimmungen zu kennen und diese einzuhalten und für ausreichende und entsprechende Vorsorgemaßnahmen zur Einhaltung der für den Fall einer Fehlfunktion des Geräts bestehenden Bestimmung zu sorgen.

⚠ WARNHINWEIS

Explosions- und Feuergefahr. Verwenden und lagern Sie das Gerät nicht bei direkter Sonneneinstrahlung, in der Nähe einer Wärmequelle oder in Umgebungen mit hohen Temperaturen, etwa einem geschlossenen Fahrzeug bei direkter Sonneneinstrahlung. Wird diese Vorsichtsmaßnahme nicht beachtet, kann der Akku überhitzen und Feuer fangen oder explodieren.

Der Akku muss vor dem Gebrauch in das Messgerät eingebaut und aufgeladen werden. Weitere Informationen zum Einbau und Austausch des Akkus finden Sie unter Einbauen oder Austauschen des Akkus auf Seite 27. Informationen zum Laden des Akkus finden Sie unter Aufladen des Akkus auf Seite 28.

Hinweis: *Das Messgerät ist während des Akkuladevorgangs nicht betriebsbereit.*

1. Halten Sie den Betriebsschalter des Messgerätes gedrückt, bis ein Piepton zu hören ist. Das Messgerät führt einen Selbsttest durch und auf der Anzeige werden die Ergebnisse angezeigt. Wenn das Messgerät den Selbsttest nicht besteht, wird neben dem betreffenden Parameter „FEHL nchst.“ angezeigt. Wenn der Sensor den Test nicht besteht, verwenden Sie einen anderen Sensor, falls vorhanden.
2. Wenn der Selbsttest abgeschlossen ist, drücken Sie **OK**, um zum Hauptmenü zu wechseln.
3. Zum Abschalten des Messgerätes drücken Sie den Betriebsschalter erneut. Wählen Sie auf dem Bildschirm „Bestätigung“ die Option „ Ja“ und drücken Sie **OK**.
   Wenn das tragbare Messgerät mehr nicht reagiert, halten Sie den Betriebsschalter länger als 3 Sekunden gedrückt, um den Abschaltvorgang zu erzwingen. Führen Sie den erzwungenen Abschaltvorgang nicht während des normalen Betriebs oder bei angezeigtem Dateizugriff-Symbol durch.

Ruhemodus

Die Hintergrundbeleuchtung des Messgerätes dunkelt nach 30 Sekunden ohne Aktivität ab und geht nach 60 Sekunden ohne Aktivität in den Ruhemodus über. Diese Aktionen finden nicht statt, wenn

sich das Messgerät im Echtzeit-Modus befindet oder es gerade eine Messung durchführt. Nach 30 Minuten im Ruhemodus, schaltet sich das Messgerät ab.

Um den Ruhemodus aufzuheben, drücken Sie irgendeine Taste. Die Anzeige erreicht wieder ihre normale Helligkeit und alle Tasten haben wieder ihre normale Funktion.

Betrieb

Gewässerprofile

Lotrechten und Abstand der Lotrechten

Für einen guten Querschnitt ist eine Unterteilung in 25-30 Teilabschnitte in der Regel ausreichend. Bei Messquerschnitten mit ausgeglichenem Sohlverlauf und gleichmäßiger Geschwindigkeitsverteilung über die Gewässerbreite kann die Anzahl der Lotrechten verringert werden.

Gestalten Sie den Abstand zwischen den Teilabschnitten so, dass keine einzelne Lotrechte mehr als 10 % des Ablaufs umfasst. Eine ideale Messung liegt vor, wenn jede Teillotrechte 5 % oder weniger (≤ 5 %) des Gesamtablauf umfasst. Dies ist jedoch bei Verwendung von 25 Lotrechten nur selten möglich. Es ist sinnvoll, die Anordnung der Messlotrechten auf der Basis einer vorher durchgeführten Querschnittsaufnahme durchzuführen.

Abstände zwischen Lotrechten sind im Allgemeinen dort kleiner, wo Wassertiefe und Durchflussgeschwindigkeit deutlichen Änderungen unterworfen sind. Zu den Bereichen, in denen sich Tiefe und Geschwindigkeiten häufig und deutlich ändern, gehören Sandbänke, vertikales Gefälle und steile Hänge, Vorsprünge in unterteilten Querschnitten und Übergänge der Hauptgewässersohle ins Vorland. Lotrechten sollten außerdem an Stellen mit deutlichen Änderungen im Gewässersohlenprofil vorhanden sein und die erste bzw. letzte Lotrechte so nah wie möglich am Ufer liegen..

Der Messquerschnitt muss rechtwinklig zur Fließrichtung eingerichtet sein. Querschnitte dürfen keine Totzonen, Gegenströmungen oder Wirbel umfassen. Halten Sie den Sensor nicht in Auskolkungen, unterhalb großer Zuläufe oder in der Nähe von Schiffsliegeplätzen, Fähren oder Schleusen.

Verwenden Sie Tabelle 3 als Richtwert für die Anzahl der Lotrechten, die für akzeptable Messergebnisse erforderlich sind. Diese Informationen basieren auf der Norm EN ISO 748.

Tabelle 3 Anzahl der Lotrechten im Bezug zur Breite von Gerinnen

Fuß	Meter	Anzahl der Lotrechten
< 1,6	< 0,5	5 bis 6
> 1,6 und < 3,3	> 0,5 und < 1	6 bis 7
> 3,3 und < 9,8	> 1 und < 3	7 bis 12
> 9,8 und < 16,4	> 3 und 5	13 bis 16
> 16,4	≥ 5	≥ 22

Geschwindigkeit messen

Die Messungsqualität ist abhängig von der richtigen Auswahl eines Messquerschnitts. Wählen Sie einen Gewässerabschnitt, der folgende Merkmale aufweist:

- Die Durchflussrichtungen an jedem Messpunkt des Gewässers liegen parallel zum Ufer und rechtwinklig zum Querschnitt.
- Das Gewässerbett ist stabil und frei von großen Steinen, Flussgras und hervorstehenden Hindernissen, wie z. B. Anleger, die Turbulenzen verursachen.

Es ist manchmal nicht möglich, all diese Bedingungen vollständig einzuhalten. Verwenden Sie die Kriterien zur Auswahl des bestmöglichen Abschnitts und wählen Sie anschließend einen Querschnitt aus.

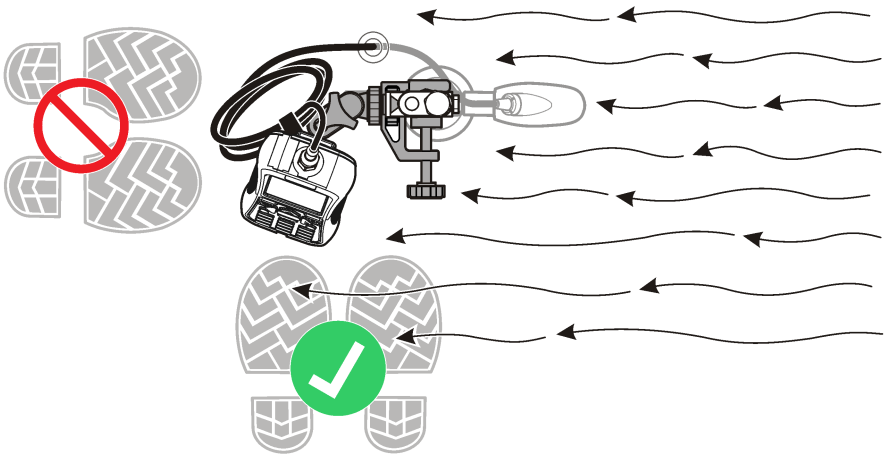
Das allgemeine Verfahren für Geschwindigkeitsmessungen in Fluss- und Gewässerprofilen ist unten beschrieben. Bestimmen Sie die Tiefe der Messlotrechten und messen Sie nacheinander die

einzelnen Messpunkte entsprechend Ihrer gewählten Methode. Führen Sie jede nachfolgende Messung unterhalb der letzten Messung durch.

- Unterteilen Sie im festen Modus den Kanal in Lotrechten mit gleicher Breite.
- Führen Sie an jeder Lotrechten eine Geschwindigkeitsmessung durch. Das tragbare Messgerät zeigt die Tiefe und die gemessene Geschwindigkeit an und speichert diese Informationen.
- Wenn alle Lotrechten gemessen sind, berechnet das Messgerät automatisch den Gesamtdurchfluss.

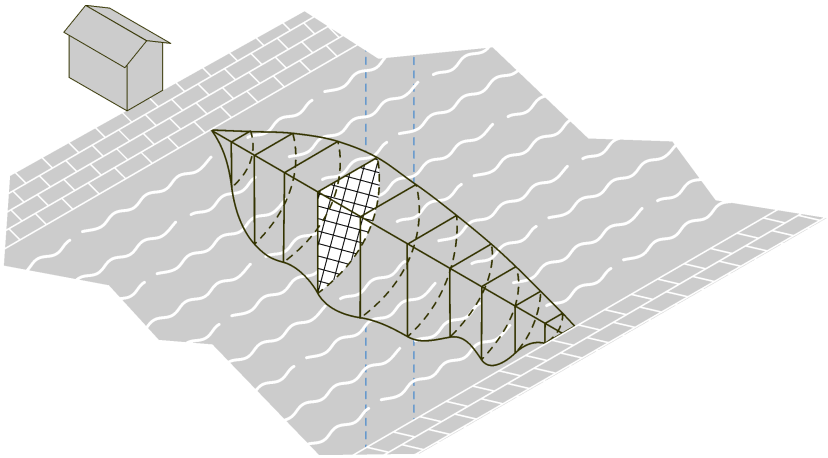
Stellen Sie sich seitlich zum Gerät um die Messung nicht zu verfälschen. Siehe Abbildung 9.

Abbildung 9 Position des Benutzers im Durchfluss



Messen von Geschwindigkeiten in einem Querschnitt
Abbildung 10 zeigt einen typischen Gewässerquerschnitt.

Abbildung 10 Beispiel eines typischen Querschnitts



So messen Sie Geschwindigkeiten in einem Querschnitt:

1. Wählen Sie im Hauptmenü „Profiler“.
2. Geben Sie den Bedienernamen ein. Eine Liste mit Optionen wird angezeigt.

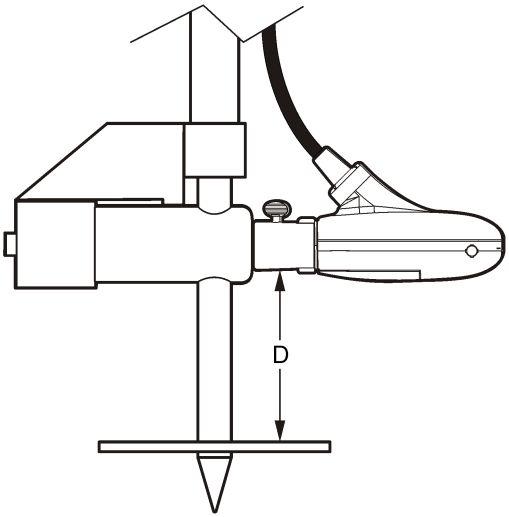
Optionen	Beschreibung
Gewässer	Für Messungen in einem Gewässerprofil.
Leitung	Für Messungen in einem Leitungsprofil.
Dateien	Zum Anzeigen und Löschen von Dateien.
Setup	Zum Einrichten der Filterparameter und der Funktion „Max. Tiefe“.

3. Wählen Sie „Setup“ > „Max. Tiefe“. Wählen Sie „Manuell“ oder „Autom.“.

Optionen	Beschreibung
Manuell	In diesem Modus wird der Benutzer vom Gerät aufgefordert, die maximale Tiefe jeder Vertikalen manuell einzugeben. Dieser Wert ist normalerweise an einer Messstange ablesbar.
Automatisch	In diesem Modus (nur auf Sensoren mit der Tiefeoption) verwendet das Gerät den Drucktransmitter zur Messung der maximalen Tiefe an jeder Vertikalen.

   a. Geben Sie bei der Auswahl von „Autom.“ die Entfernung von der Gewässersohle zur Unterseite der Sensorhalterung ein.
   b. Stellen Sie den Sensor an der untersten Position auf der Messstange ein.
   c. Geben Sie die Mindesttiefe ein (gemessen vom Boden), die der Sensor erfassen kann. Siehe Abbildung 11.

Abbildung 11 Mindesttiefe



4. Wählen Sie „Oben“ oder „Unten“ als Referenz für die Messung und drücken Sie anschließend auf **OK**.
5. Ändern oder aktualisieren Sie bei Bedarf die Filterparameter im Profiler-Setup.
6. Wählen Sie im Menü „Profiler“ die Option „Gewässer“.

7. Geben Sie einen Namen für das Gewässerprofil ein. Wählen Sie für den Profilnamen maximal 11 alphanumerische Zeichen aus. Drücken Sie **OK**, um den Profilnamen zu speichern, oder wählen Sie „Lösch.“, um alle aktuellen Gewässerprofildaten zu löschen.
8. Geben Sie den Wasserstand-Referenzwert ein. Dies ist typischerweise ein Höhenwert an einem unbeweglichen Objekt, wie zum Beispiel ein Messpunkt oder eine Brücke, usw.
9. Wählen Sie im Menü „Lotrechte“ die Option „Ufer/Hindernis“. Wählen Sie eine der Optionen aus.

Optionen	Beschreibung
Links	Verwenden Sie diese Option, wenn sich die Lotrechte am linken Wasserufer oder links von einem Hindernis (d. h. Sandbank, Pfeiler oder einem großen Felsbrocken) befindet.
Rechts	Verwenden Sie diese Option, wenn sich die Lotrechte am rechten Wasserufer oder links von einem Hindernis (d. h. Sandbank, Pfeiler oder einem großen Felsbrocken) befindet.
Offenes Wasser	Verwenden Sie diese Option, um das Ufer als Umgebung mit offenem Wasser (Standard) zu konfigurieren.

10. Wählen Sie „Abstand zur Lotr.“ und geben Sie die Informationen ein.
11. Wählen Sie „Tiefe einstellen“ und geben Sie die Informationen ein. Bei einem Ufer stellt das Messgerät diesen Wert automatisch auf 0,00.
    a. Wenn der Modus „Manuell“ im Profiler-Setup ausgewählt wurde, geben Sie die Gesamttiefe des Wassers an dieser Lotrechten-Position ein.
    b. Wenn der Modus „Autom.“ im Profiler-Setup ausgewählt wurde, drücken Sie **OK**, um die maximale Durchflusstiefe auf den angezeigten Wert einzustellen.
12. Wenn in Schritt 9 „Links“ oder „Rechts“ ausgewählt wurde, geben Sie einen Uferfaktor für die Vertikale ein. Wählen Sie einen Faktor aus der Liste oder legen Sie einen benutzerdefinierten Wert fest. Bei benutzerdefinierten Werten geben Sie einen Rauheitsfaktor zwischen 0,50 (sehr rau) und 1,00 (glatt) ein. Der Rauheitsfaktor ist nur für rechtwinklige Querschnitte von Relevanz. Er wird als Faktor bei der Berechnung des Ablaufanteils von Uferbereichen herangezogen. Zum Beispiel:
    - Glattes Ufer ohne Vegetation (z. B. Beton, Stahl, Zement) – 0,8 bis 0,9
    - Gemauerte Seiten mit Vegetation – 0,7
    - Raue Wände mit starker Vegetation – 0,6 bis 0,5
13. Wählen Sie „Geschw. messen“. Wählen Sie die Anzahl der an der Lotrechten zu erfassenden Punkte.
14. Wählen Sie einen Messpunkt aus der Liste. Folgen Sie den Geräteanweisungen und stellen Sie den Sensor auf die korrekte Tiefe ein. Wenn der Sensor über eine Tiefeoption verfügt, stellen Sie die Sensortiefe so lange ein, bis das Kästchen „Tiefe“ grün ist. Dies bedeutet, dass sich der Sensor an der korrekten Position befindet.
    Hinweis: *Rot zeigt an, dass weitere Justierungen erforderlich sind. Gelb zeigt an, dass sich die aktuelle Tiefe nahe an der korrekten Tiefe befindet.*
15. Wählen Sie „Erfassung“, um den Messvorgang zu beginnen.
16. Das Setup kann bei Bedarf geändert und die Messung wiederholt werden. Wenn die Messung abgeschlossen ist, drücken Sie **OK**, um die Daten zu speichern.
17. Wiederholen Sie die Schritte 13–16 für die anderen Messpunkte der Lotrechten.
18. Wenn alle Messungen für die Lotrechte abgeschlossen sind, wählen Sie „Haupt“ oder Prüfen“. Ergebnisse. Drücken Sie **OK**, um zur Liste der Messpunkte zurückzukehren.

Optionen	Beschreibung
Haupt	Wechselt zum Menü „Lotrechte“.
Prüfen	Zeigt den Durchschnittsgeschwindigkeits-Messwert für die Lotrechte je nach Messmethode an.

19. Wählen Sie „Nchst.“, um mit der nächsten Lotrechten fortzufahren.
20. Wiederholen Sie die Schritte 10–19 für die restlichen Lotrechten.

21. Wenn alle Messungen für alle Lotrechten im Profil abgeschlossen sind, wählen Sie „Zusfassg. Gew.“, um die Ergebnisse anzuzeigen.
Hinweis: *Falls der Ablauf in einem oder mehreren Segmenten > 5 % des Gesamtablaufs beträgt, wird eine Warnflagge angezeigt.*

Eine Lotrechte einfügen oder löschen
Am unteren Rand des Displays werden die Optionen **Vorh.**, **Nchst.**, **Einf.** und **Lösch.** angezeigt. **Vorh.** und **Nchst.** werden zum Navigieren zu einer vorherigen oder nachfolgenden Lotrechten verwendet. **Einf.** und **Lösch.** werden zum Einfügen oder Löschen einer Lotrechten verwendet.

Zum Beispiel kann es nach erfolgten Messungen an 10 Lotrechten sein, dass ein Benutzer eine neue Lotrechte zwischen den Lotrechten 3 und 4 einfügen möchte. Die Schritte unterhalb beschreiben, was hierfür zu tun ist: Diese Schritte lassen sich auf ähnliche Situationen übertragen.

1. Wählen Sie **Vorh.** und drücken Sie **OK**, bis das Display die Informationen für Lotrechte 3 anzeigt.
2. Wählen Sie **Einf.** und drücken Sie **OK**.
   Das Gerät fügt eine neue Lotrechte mit der Bezeichnung Lotrechte 4 hinzu. Die nachfolgenden Lotrechten werden automatisch in der neuen Reihenfolge durchnummeriert.
3. Wählen Sie zum Löschen der Lotrechten (im nicht festen Modus) **Lösch.** und drücken Sie **OK**.

Leitungsprofile

Es ist möglich, alle Methoden für Leitungsprofile dieses Abschnitts an Standorten mit einer typischen Profilform und einer zur Messung von 3-Punktgeschwindigkeiten ausreichenden Tiefe einzusetzen. Die Methode „0,9 x Vmax“ kann ebenfalls verwendet werden, wenn die Tiefe für Mehrpunktprofile nicht ausreichend ist.

Hinweis: *Bei gewöhnlichen Leitungsprofilen wird die erste Messung am Boden durchgeführt. Folgende Messungen finden oberhalb der zuvor durchgeführten Messung statt. Bei manchen Profilen ist ggf. ein anderes Verfahren erforderlich.*

1. Wählen Sie im Hauptmenü „Profiler“.
2. Geben Sie den Bedienernamen ein.
3. Wählen Sie „Leitung“ in der Optionen-Liste.
4. Geben Sie einen Namen für das neue Leitungsprofil ein.
5. Wählen Sie die Leitungsform.
   Hinweis: *Die als Nächstes angezeigten Eingabebildschirme sind von der ausgewählten Form abhängig.*
6. Geben Sie Werte gemäß den auf dem Bildschirm angezeigten Anweisungen ein.
   Nach Eingabe der benötigten Werte wird im Display das Menü „Methode ausw.“ angezeigt.
7. Wählen Sie eine Profilmethode aus und führen Sie die für die Methode erforderlichen Schritte durch.

Optionen	Beschreibung
0,9 x Vmax	Dass Messgeräte berechnet den Durchfluss basierend auf 90 % der höchsten Geschwindigkeit. Dies ist die empfohlene Methode bei Tiefen von weniger als 12,7 cm (5 Zoll) oder bei instabiler Geschwindigkeit.
0,2/0,4/0,8	Das Messgerät berechnet den Durchfluss basierend auf den Geschwindigkeitsmessungen bei 0,2, 0,4 und 0,8 x Tiefe. Einpunkt- und Zweipunkt-Versionen dieser Methode sind ebenfalls möglich.
v//W. Integr.	Das Messgerät bezieht bei der Berechnung des Durchflussniveaus 10 verschiedene Geschwindigkeits- und Niveaumessungen ein.
2D	Der Sensor sammelt Informationen, während nach einem bestimmten Muster ständig durch den Wasserstrom bewegt wird. Das Messgerät berechnet den Durchflusswert, wenn der Benutzer den Befehl „Speichern“ auswählt. Diese Methode wird für Strömungen empfohlen, bei denen zwischen der Durchflussgeschwindigkeit auf der rechten und linken Seite ein Unterschied von wenigstens 30 % besteht.

0,9 x Vmax Messmethode

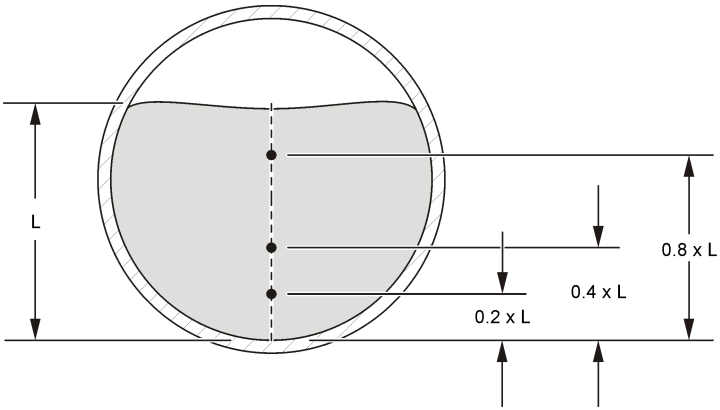
Das Messgerät verwendet den in der Leitung gemessenen höchsten Geschwindigkeitswert und multipliziert diesen mit 0,9, um den Gesamtdurchfluss zu berechnen.
Hinweis: *Der RC-Filtermodus mit einem Wert von 2 bis 4 Sekunden wird für diese Methode empfohlen.*

1. Wählen Sie im Menü „Methode ausw." die Option „0,9 x Vmax".
2. Wählen Sie mit dem in der Strömung befindlichen Sensor die Option „Geschw. messen", um einen Geschwindigkeitsmesswert zu erhalten.
   Die gemessenen Werte werden in der Grafik dargestellt.
3. Verschieben Sie den Sensor an den Punkt mit der höchsten Geschwindigkeit und drücken Sie anschließend **OK**.
   Das Messgerät berechnet den Durchfluss sowie die Höchst- und die Durchschnittsgeschwindigkeit und zeigt diese Werte an.
4. Wählen Sie „Speichern".
   Die Informationen werden in einer Datendatei gespeichert.

0,2/0,4/0,8-Methode

Messen Sie an einem, zwei oder drei Punkten, um die Durchschnittsgeschwindigkeit zu berechnen. Jeder Punkt stellt einen Prozentsatz der maximalen Tiefe dar, wie in der Mitte von Abbildung 12 gemessen.

Abbildung 12 2-4-8-Profil



1. Wählen Sie im Menü „Methode ausw." die Option **0,2/0,4/0,8**.
2. Wählen Sie eine der Optionen aus.

Optionen	Beschreibung
1-Punkt	Einpunkt-Messung bei 0,4 x maximaler Tiefe
2-Punkt	Zweipunkt-Messung bei 0,2 und 0,8 x maximaler Tiefe
3-Punkt	Dreipunkt-Messung bei 0,2, 0,4 und 0,8 x maximaler Tiefe

3. Wählen Sie für die ausgewählte Option einen Messpunkt aus. Das Messgerät zeigt die Informationen zur Sensoreinstellung an.
4. Stellen Sie den Sensor bei Bedarf entsprechend ein.
5. Wählen Sie „Erfassung".
   Das Messgerät erhält Informationen vom Sensor und zeigt den Geschwindigkeitswert als Zahlenwert und in grafischer Form an.
6. Wählen Sie bei Bedarf „Setup", um den Bereich der Y-Achse oder die Datenfilterparameter zu ändern.

7. Drücken Sie **OK**.
8. Führen Sie die Schritte 3-7 für alle anderen Messpunkte durch und drücken Sie anschließend auf **OK**, um zur Liste der Messpunkte zurückzukehren.
9. Wählen Sie „Drchfl.“.
10. Wählen Sie „Speich“ zum Speichern der Informationen in einer Datei.

Messmethode unter Einbeziehung von Geschwindigkeit und Ebene

Die Messungen erfolgen in 10 verschiedenen Tiefen. Die Ergebnisse aller Segmente werden zur Berechnung des Durchflusswerts integriert.

- Wählen Sie „Vorh.“ oder „Nchst.“, um zu einer anderen Messung zu wechseln.
- Wählen Sie „Haupt“, um zum Menü „Methode ausw.“ zurückzukehren.

1. Wählen Sie im Menü „Methode ausw.“ die Option „v/W. Integr.
   Das Display zeigt den ersten Messbildschirm an.
2. Wählen Sie „Geschw. messen“.
   Die Sensortiefeninformationen werden angezeigt.
3. Passen Sie ggf. die Sensortiefe wie gezeigt an.
4. Wählen Sie „Erfassung“.
   Die tragbare Einheit erhält Informationen vom Sensor und zeigt den Wert für die Durchschnittsgeschwindigkeit als Zahlenwert und in grafischer Form an.
5. Falls erforderlich, wählen Sie „Setup“, um den Bereich der Y-Achse im FPA-Filtermodus, den Bereich der X- und Y-Achse im RC-Filtermodus oder die Datenfilterparameter zu ändern.
6. Drücken Sie **OK**, um die Informationen zu bestätigen.
7. Wählen Sie „Nchst.“ Der nächste Messbildschirm in der Serie wird angezeigt.
8. Wiederholen Sie Schritte 2-7 für die anderen Messtiefen.
9. Wählen Sie einer der Optionen am unteren Rand des Bildschirms.

Optionen	Beschreibung
Speichern	Berechnet den aktuellen Durchflusswert und speichert diese Informationen in einer Datendatei.
Einheiten	Ändert den Einheitstyp („Englisch“ oder „Metr.“).

2D-Messmethode

Die Geschwindigkeit wird gemessen, während der Sensor durch den Wasserstrom bewegt wird (siehe Abbildung 13).

Sie können jederzeit „Abbr.“ wählen, um die Messung abzubrechen und zum Menü „Methode ausw.“ zurückzukehren.

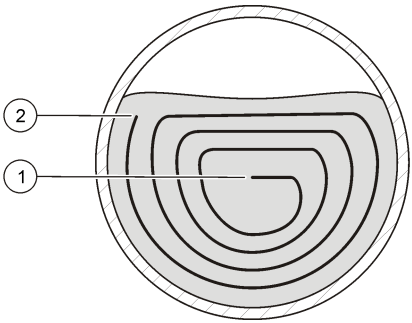
Hinweis: *Der RC-Filtermodus mit einem Wert von 2 bis 4 Sekunden wird für diese Methode empfohlen.*

1. Wählen Sie im Menü „Methode ausw.“ die Option „2D“.
   Die Sensortiefeninformationen werden angezeigt.
2. Passen Sie ggf. die Sensortiefe an.
3. Wählen Sie „Erfassung“. Während der Sensor Daten sammelt, bewegen Sie den Sensor durch den gesamten Querschnitt des in Abbildung 13 gezeigten Musters.
4. Falls erforderlich, wählen Sie „Setup“, um den Bereich der Y-Achse im FPA-Filtermodus, den Bereich der X- und Y-Achse im RC-Filtermodus oder die Datenfilterparameter zu ändern.
5. Drücken Sie **OK**.

6. Wählen Sie einer der Optionen am unteren Rand des Bildschirms.

Optionen	Beschreibung
Speichern	Berechnet den aktuellen Durchflusswert und speichert diese Informationen in einer Datendatei.
Einheiten	Ändert den Einheitstyp („Englisch“ oder „Metr.“).

Abbildung 13 Pfad des Sensor im Wasserstrom



1 Anfang	**2** Ende

Daten herunterladen

Das Verzeichnis des Messgeräts ist schreibgeschützt. Unter Windows arbeitet das Messgerät als Massenspeicher oder Wechselfestplatte.

1. Stellen Sie das Messgerät auf den Modus USB-Massenspeicher ein.

2. Zum Bearbeiten der Daten in einer Datei verschieben Sie die Datei per Drag-und-Drop auf einen Laptop oder PC. Dateinamen sind auf acht Zeichen begrenzt.

3. Die Datendateien werden als tabulatorgetrennte Werte (.TSV) gespeichert. Um Dateien in Microsoft® Excel anzuzeigen, die Datei doppelt oder mit der rechten Maustaste anklicken und mit Excel öffnen.
Echtzeit-Dateien werden in einem Verzeichnis mit der Bezeichnung RT gespeichert. Gewässer- und Leitungsprofil-Dateien werden in einem Verzeichnis mit der Bezeichnung P gespeichert.

Löschen von Datendateien

1. So werden alle Dateien von einem USB-Speicher gelöscht:

- **a.** Gehen Sie zum Hauptmenü > Diagnose > Dateien löschen.
- **b.** Wählen Sie im Bestätigungsfenster „Ja“.
- **c.** Drücken Sie einmal auf **OK**, um die Dateien zu löschen, und anschließend noch einmal, um zum vorherigen Bildschirm zurückzukehren.

2. So werden Echtzeit-Dateien gelöscht:

- **a.** Gehen Sie zum Hauptmenü > Echtzeit > Dateien.
- **b.** Wählen Sie „Alle löschen“ oder verwenden Sie die Pfeiltaste HOCH oder RUNTER, um eine Datei in der Liste auszuwählen.
- **c.** Drücken Sie einmal auf **OK**, um die Dateien zu löschen, und anschließend noch einmal, um zum vorherigen Bildschirm zurückzukehren.

3. So werden Profiler-Dateien gelöscht:

- **a.** Gehen Sie zum Hauptmenü > Profiler > Dateien.

b. Wählen Sie „Alle löschen“ oder verwenden Sie die Pfeiltaste HOCH oder RUNTER, um eine Datei in der Liste auszuwählen.

c. Drücken Sie einmal auf **OK**, um die Dateien zu löschen, und anschließend noch einmal, um zum vorherigen Bildschirm zurückzukehren.

Wartung

PVM-Dienstprogramm herunterladen

Das PVM-Dienstprogramm ist wird zum Aktualisieren der Firmware im tragbaren Messgerät verwendet. Das PVM-Dienstprogramm ist verfügbar unter http://www.hach.com oder http://www.hachflow.com. Führen Sie die für die ausgewählte URL aufgeführten Schritte durch.

1. Gehen Sie zu http://www.hach.com.
2. Suchen Sie nach FH950.
3. Wählen Sie das Produkt aus.
4. Klicken Sie auf die Registerkarte „Downloads“.
5. Klicken Sie auf den Download-Link.
6. Klicken Sie auf „PVMSetup.msi“.
7. Wählen Sie „Speichern“ oder „Ausführung“.

1. Gehen Sie zu http://www.hachflow.com.
2. Klicken Sie auf „Data Management“.
3. Klicken Sie auf „Software Download Center“.
4. Klicken Sie auf den FH950-Link.
5. Klicken Sie auf „PVMSetup.msi“.
6. Wählen Sie „Speichern“ oder „Ausführen“.

Firmware-Aktualisierung

Hinweis: *Bei einer Firmware-Aktualisierung gehen alle Datendateien im Massenspeicher verloren Für das Herunterladen von Daten, siehe* Daten herunterladen *auf Seite 25.*

Für dieses Verfahren ist das PVM-Dienstprogramm erforderlich. Informationen zum Herunterladen des PVM-Dienstprogramms finden Sie unter PVM-Dienstprogramm herunterladen auf Seite 26.

Dies ist das allgemeine Verfahren zum Aktualisieren der Firmware für das Messgerät und den Sensor. Zum Aktualisieren der Sensor-Firmware muss der Sensor mit dem Messgerät verbunden sein.

1. Doppelklicken Sie auf das Desktop-Symbol für das PVM-Dienstprogramm.
2. Drücken Sie den Betriebsschalter am Messgerät. Drücken Sie nach Abschluss des Messgerät-Selbsttests **OK**.
3. Wählen Sie im Hauptmenü die Option „Setup“ und drücken Sie dann **OK**.
4. Wählen Sie „USB > CDC“ und drücken Sie dann **OK**.
5. Schließen Sie das USB-Kabel an das tragbare Messgerät und den PC an.
6. Wählen Sie im Fenster des PVM-Dienstprogramms die Verbindungsoption
7. Wählen Sie im Dropdown-Menü den PVM- (COM X-)Port. COM X steht für die virtuelle Portnummer, die PVM von Windows zugewiesen wurde. Drücken Sie **OK**.
8. Wählen Sie links die Option für das Firmware-Update und dann die Messgerät- oder Sensor-Registerkarte.
9. Wählen Sie die richtige Firmware-Version und klicken Sie dann auf den Startbefehl.
   Der Firmware-Download wird gestartet. Nach abgeschlossenem Download wird der Benutzer über eine Meldung über das erfolgreiche Firmware-Update informiert. Bei Aktualisierungen des Messgeräts wird das Gerätedisplay bis zum Ende des Updates ausgeschaltet. Das Gerät wird dann automatisch zurückgesetzt und nach wenigen Minuten wieder eingeschaltet. Schalten Sie das Geräte weder ein noch aus, während der Update-Prozess ausgeführt wird.

10. Wählen Sie im Hauptmenü den Befehl „Diagnose > Über“. Vergewissern Sie sich, dass die Firmware-Versionen sowohl für das tragbare System als auch für die Mobilanwendung korrekt sind.

Reinigen des Sensors

⚠ WARNHINWEIS

Gefahr von Kontakt mit Chemikalien. Halten Sie sich an die Sicherheitsmaßnahmen im Labor, und tragen Sie Schutzkleidung entsprechend den Chemikalien, mit denen Sie arbeiten. Beachten Sie die Sicherheitsprotokolle in den aktuellen Materialsicherheitsdatenblättern (MSDS).

Reinigen Sie den Sensor, wenn die Durchfluss- oder Pegeltendenzen unerwartet ansteigen oder abnehmen und nach dem Gebrauch in sandigen oder verschlammten Gerinnen.

Bei starken Verunreinigungen tauchen Sie den Sensor einige Minuten in klares Wasser, damit sich die Verunreinigungen leichter entfernen lassen.

Trennen Sie den Sensor vom Messgerät, bevor es gereinigt wird. Verwenden Sie zum Reinigen des Sensors nur die Reinigungsmittel, die in Tabelle 4 als zulässig aufgelistet sind. Stellen Sie bei Sensoren mit Druckmesszelle (d. h. Geschwindigkeits- plus Tiefe-Sensoren) sicher, dass die Bohrungen für die Druckmesszellenkammern ausgewaschen und frei von Verunreinigungen sind. Spülen Sie den Sensor mit sauberem Wasser ab, bevor Sie ihn wieder an der Baugruppe befestigen.

Tabelle 4 Geeignete und ungeeignete Reinigungslösungen

Geeignet	Nicht verwenden
Spülmittel in Wasser	Konzentriertes Bleichmittel
Fensterreiniger	Kerosin
Isopropylalkohol	Benzin
	aromatische Kohlenwasserstoffe

Reinigen des Messgeräts

1. Drücken Sie den Betriebsschalter, um das Messgerät abzuschalten.
2. Verwenden Sie ein sauberes, feuchtes Tuch zur äußerlichen Reinigung des Messgeräts. Vermischen Sie das Wasser bei Bedarf mit einem milden Reinigungsmittel.
3. Trocknen Sie das Messgerät mit einem sauberen Tuch ab. Lassen Sie das Messgerät vor dem Wiedereinschalten vollständig an der Luft trocknen.
   Hinweis: *Verwenden Sie zum Reinigen der Anzeige keine Papiertücher. Diese Art von Tüchern kann den Anzeigebildschirm beschädigen.*

Einbauen oder Austauschen des Akkus

⚠ WARNHINWEIS

Verletzungsgefahr. Dieses Gerät enthält einen oder mehrere Akkus. Um eine Minderung der Leistungsfähigkeit, Leckagen oder eine Explosion des Akkus zu verhindern, darf das Messgerät nicht an Orten betrieben werden, deren Umgebungstemperatur die festgelegten Temperaturgrenzwerte des Gerätes überschreitet.

⚠ WARNHINWEIS

Explosions- und Feuergefahr. Eine Substitution des Akkus ist unzulässig. Benutzen Sie nur Akkus, die vom Geräthersteller geliefert werden.

⚠WARNHINWEIS

Mehrere Gefahren. Nehmen Sie das Gerät nicht zur Wartung auseinander. Falls eine Reinigung oder Instandsetzung von externen Bauteilen erforderlich ist, wenden Sie sich an den Hersteller.

HINWEIS

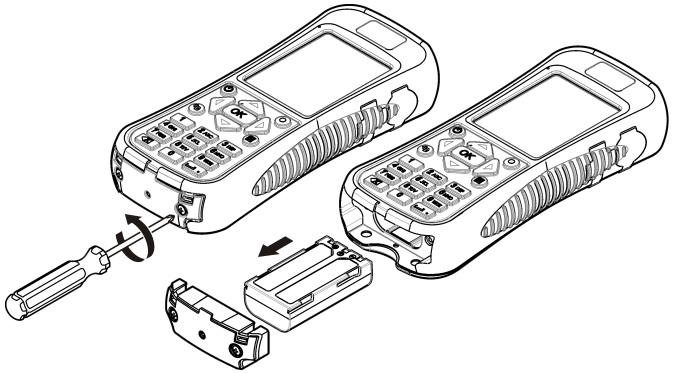
Entsorgen Sie verbrauchte Akkus umgehend. Halten Sie verbrauchte Akkus von Kindern fern. Den Akku nicht zerlegen oder ins Feuer werfen.

Bei der Auslieferung des Gerätes ist der Akku nicht eingebaut. Bestellen Sie neue Akkus beim Gerätehersteller nach. Siehe Ersatzteile und Zubehör auf Seite 30. Recyceln oder entsorgen Sie verbrauchte Akkus entsprechend den lokalen Vorschriften.

Hinweis: *Wenn das Gerät zu Reparatur- oder Wartungszwecken an den Hersteller zurückgeschickt werden muss, entnehmen Sie den Akku und geben Sie ihn vor dem Versand in eine Schutzhülle.*

1. Falls erforderlich, entnehmen Sie den verbrauchten Akku wie in Abbildung 14 gezeigt.
2. Setzen Sie den neuen Akku an der gleichen Stelle und mit der gleichen Ausrichtung ein.
3. Bringen Sie die Batteriefachabdeckung an. Stellen Sie sicher, dass die Abdeckung fest sitzt, damit die Gehäuseschutzart gewahrt bleibt.
4. Laden Sie Akku bei Bedarf. Siehe Aufladen des Akkus auf Seite 28.

Abbildung 14 Herausnehmen des Akkus



Aufladen des Akkus

Stellen Sie sicher, dass der für die geographische Region korrekte Steckertyp am Ladegerät angebracht wurde.

Hinweis: *Ein Austausch des Akku-Ladegeräts ist unzulässig. Verwenden Sie ausschließlich das in der Teile- und Zubehörliste des Gerätes aufgeführte Ladegerät. Siehe* Ersatzteile und Zubehör *auf Seite 30*.

Ein im Messgerät eingebauter Lithiumionen-Akku versorgt das Messgerät und den Sensor mit Strom. Bauen Sie den Akku ein und laden Sie ihn vor dem Gebrauch des Gerätes auf.

Ein vollständig aufgeladener Akku versorgt das System im Dauerbetrieb etwa 10-11 Stunden mit Strom. Wenn die Akku-Anzeige auf 3,4 V oder weniger fällt, wird eine Warnung angezeigt und das Gerät schaltet sich automatisch ab. Der Akku muss erst aufgeladen werden, bevor er wieder funktioniert.

1. Verbinden Sie das runde Ende des Ladekabels am Stromversorgungsanschluss des tragbaren Messgerätes. Siehe Abbildung 3 auf Seite 8.
2. Schließen Sie das Ladegerät an eine Steckdose an.
   Während des Akkuladevorgangs wird eine blaue Leuchte am Ladekabelanschluss angezeigt. Wenn der Ladevorgang abgeschlossen ist, geht die blaue Leuchte aus. Ein entladener Akku ist nach etwa 8 Stunden wieder vollständig aufgeladen.

Hinweis: *Das Messgerät ist während des Akkuladevorgangs nicht betriebsbereit. Der Akku lädt nicht über die USB-Kabelverbindung.*

Fehlerbehebung

Diagnose

Wählen Sie „Diagnose“ im Hauptmenü, um die Informationen über das Messgerät anzuzeigen und die diagnostischen Tests in Tabelle 5 durchzuführen.

Tabelle 5 Messgerät-Diagnose

Optionen	Beschreibung
Info	Zeigt Informationen über das Messgerät und den Sensor an. Enthält die Seriennummer und die Firmware-Version.
Dateien löschen	Löscht alle Dateien aus dem Speicher, um Platz für neue Messungen zu schaffen. Stellen Sie sicher, dass die Daten auf einen PC heruntergeladen wurden, bevor diese Option gewählt wird. Das System formatiert den Speicher automatisch neu, sobald die Dateien gelöscht wurden.
Sensor	Zeigt die Diagnose-Informationen über den Sensor an.
Selbsttest	Lässt das Messgerät einen Diagnose-Selbsttest durchführen.
Tastatur-Test	Führt einen Test aller Tasten durch, um sicherzustellen, dass diese funktionieren.
Displaytest	Führt einen Test auf der Anzeige durch, um sicherzustellen, dass diese funktioniert.
Ereignisprotokoll	Zum Anzeigen, Löschen oder Exportieren des Ereignisprotokolls durch den Benutzer. Exportieren Sie das Ereignisprotokoll, um dessen Inhalte als zugängliche Datei über einen USB-Massenspeicher verfügbar zu machen. Diese Option wird hauptsächlich vom Werksservice verwendet.

Fehlersuche und -behebung

Das Messgerät und der Sensor enthalten keine Teile, die vom Benutzer gewartet werden können. Wenden Sie die Abhilfemaßnahme für die aufgeführten Fehler und Meldungen an.

Wenn das Problem weiterhin besteht oder ein Problem auftritt, dass nicht in der Liste aufgeführt ist, wenden Sie sich an den Hersteller.

Meldung oder Problem	Lösung
Sensor nicht angeschlossen	Schließen Sie einen Sensor an und versuchen Sie erneut, den Vorgang auszuführen.
Der Wert ist außerhalb des Bereichs	Ändern Sie die Messparameter oder geben Sie einen anderen Wert ein und versuchen Sie es anschließend erneut.
Die Sensordaten sind nicht korrekt bzw. ungenau	Reinigen Sie den Sensor und führen Sie einen Test durch.
Der Sensor wird nicht erkannt	Überprüfen Sie die Sensorverbindung. Stellen Sie sicher, dass die Sicherungsmutter am Anschlussport angezogen ist (nur handfest anziehen).
Die Anzeige ist abgedunkelt oder nicht erkennbar	Drücken Sie eine Taste auf der Tastatur.

Meldung oder Problem	Lösung
Die Daten sind nicht verfügbar oder ein Zugriff auf die Daten ist nicht möglich	Stellen Sie sicher, dass die USB-Option. (Hauptmenü) auf „Massenspeicher“ eingestellt ist.
Das Messgerät reagiert nicht	Halten Sie den Betriebsschalter für mindestens 3 Sekunden gedrückt. Dadurch wird das Messgerät ausgeschaltet. Schalten Sie das Messgerät wieder ein. ***Hinweis:*** *Führen Sie diese Methode nicht während des normalen Betriebs oder bei angezeigtem Dateizugriff-Symbol durch.*

Ersatzteile und Zubehör

Hinweis: *Produkt- und Artikelnummern können für einige Verkaufsgebiete abweichen. Wenden Sie sich an den zuständigen Distributor oder schlagen Sie die Kontaktinformationen auf der Webseite des Unternehmens nach.*

Ersatzteile

Tabelle 6 Sensor nur für Geschwindigkeitsmessung

Beschreibung	Bestellnr.
Sensor mit 1,5 m (5 Fuß) Kabel	EM950.0005
Sensor mit 6,1 m (20 Fuß) Kabel	EM950.0020
Sensor mit 12,2 m (40 Fuß) Kabel	EM950.0040
Sensor mit 30,5 m (100 Fuß) Kabel	EM950.0100

Tabelle 7 Sensor für Geschwindigkeits- und Tiefenmessung

Beschreibung	Bestellnr.
Sensor mit 1,5 m (5 Fuß) Kabel	EM950.1005
Sensor mit 6,1 m (20 Fuß) Kabel	EM950.1020
Sensor mit 12,2 m (40 Fuß) Kabel	EM950.1040
Sensor mit 30,5 m (100 Fuß) Kabel	EM950.1100

Tabelle 8 Tragbares Messgerät

Beschreibung	Bestellnr.
Englisch/Metrisch	FH950.1

Zubehör

Tabelle 9 Messstangen

Beschreibung	Bestellnr.
Standard-Messstangensatz, Englisch	75002
Standard-Messstangensatz, Metrisch (inklusive der Stichpunkte unterhalb)	75002M
• Unterer Abschnitt für die Messstange, Englisch/Metrisch	43000M/43001M
• Zwischenabschnitt für die Messstange, Englisch/Metrisch	43010M/43011M

Tabelle 9 Messstangen (fortgesetzt)

Beschreibung	Bestellnr.
• Grundplatte für die Messstange, Englisch/Metrisch	43015M
• Doppelendige Aufhängung für Messstange, Englisch/Metrisch	43020M
Verstellbarer Messstangensatz, Englisch	75013
Verstellbarer Messstangensatz, Metrisch	75013M

Tabelle 10 Allgemeines Zubehör

Beschreibung	Bestellnr.
Saugfähiges Wischtuch	9073500
Einstellbare Halterung für das Messgerät	9071700
Akku-Ladegerät	9072600
Transporttasche	9073400
Tragegurt	9072700
Lithium Ionenbatterie	9113100
Tragkabelsatz (inklusive der Stichpunkte unterhalb)[1]	75003
• Sensorhalterung	42033
• Verbindungsanschluss	43025
• Gewichtsaufhängung	43030XX01
• Gewichtsstift	43035M
• 6,8 kg (15 lb) Bleigewicht	43040
Flügelschraubensatz (enthält vier Flügelschrauben)	9073200
Universal-Halterung des Sensors	75015
USB-Kabel	9070800

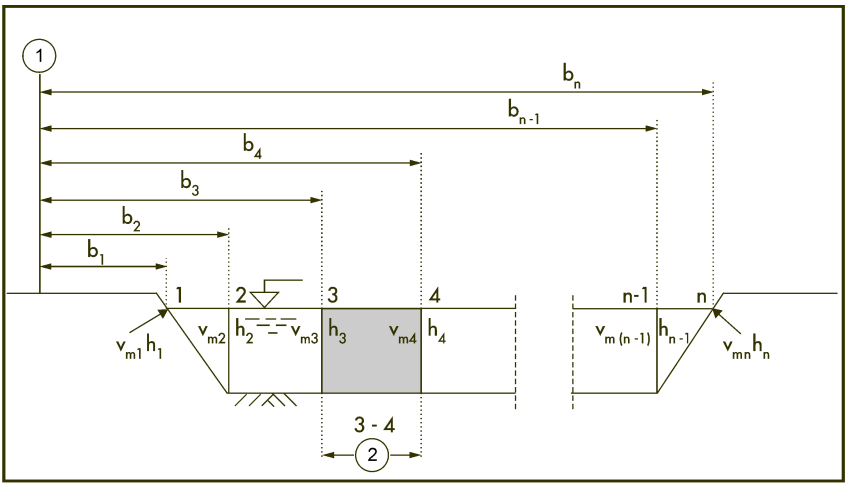
[1] Kabel wird separat vom Fuß bestellt.

Anhang

Mean-section- und Mid-section-Methoden

Für die Durchflussberechnung kann der Benutzer die Mean-section- oder die Mid-section-Methode wählen. Die Mean-section-Methode unterteilt den Querschnitt in einzelne Durchflusssegmente. Jeweils benachbarte Vertikalen bilden die Grenzen der Segmente. Die beiden Kanten des Querschnitts erhalten die Werte 0 für die Geschwindigkeit und die Tiefe. Der Gesamtdurchfluss ist die Summe der Teildurchflüsse aller Segmente. Abbildung 15 zeigt die Definitionen und die Gleichung für die Mean-section-Methode.

Abbildung 15 Mean-section-Methode



$$q_{3-4} = \left(\frac{V_{m3} + V_{m4}}{2}\right) \times \left(\frac{h_3 + h_4}{2}\right) \times (b_4 - b_3)$$

wobei

V = Geschwindigkeit an der Vertikalen

b = Entfernungen zur Vertikalen vom Ufer

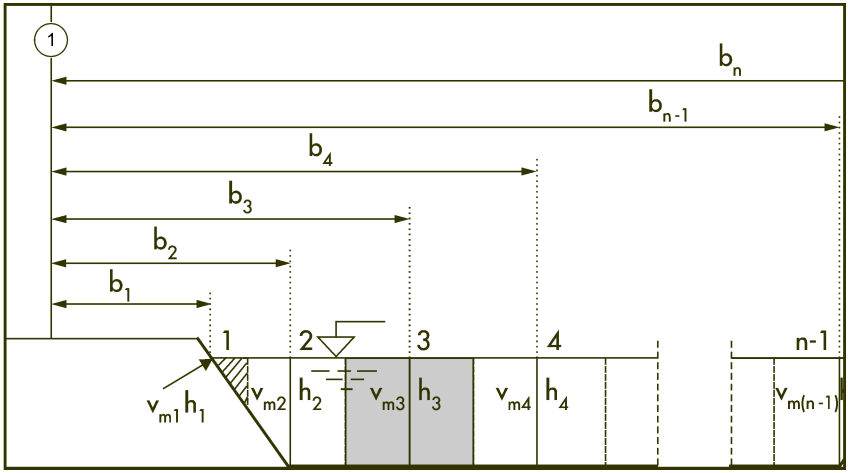
h = Tiefe an der Vertikalen

q = Durchfluss an der Vertikalen

Die Mid-section-Methode unterteilt ebenfalls den Querschnitt in einzelne Durchflusssegmente. Bei der Mid-section-Methode befinden sich die Segmente nicht zwischen den Vertikalen, sondern werden jeweils durch die Hälfte der Distanz zur benachbarten Vertikalen festgelegt. Aus diesem Grund sollten sich die erste und die letzte Vertikale so nah wie möglich am Ufer befinden (d. h. linker Rand des Wassers (LU) und rechter Rand des Wassers (RU)). Die Grenzbedingungen geben die Nähe der ersten und letzten Vertikalen zum Rand des Wassers vor.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass die Mid-section-Methode genauere Ergebnisse liefert als die Mean-section-Methode. Sie ist deshalb die Standardeinstellung. Abbildung 16 zeigt die Definitionen und die Gleichung für die Mid-section-Methode.

Abbildung 16 Mid-section-Methode



$$q_3 = V_{m3} \times \left(\frac{(b_3 - b_2) + (b_4 - b_3)}{2} \right) \times h_3$$

wobei

m = Nummer der Lotrechten

n = Gesamtzahl der Lotrechten

V = Geschwindigkeit an der Vertikalen

b = Entfernungen zur Vertikalen vom Ufer

h = Tiefe an der Vertikalen

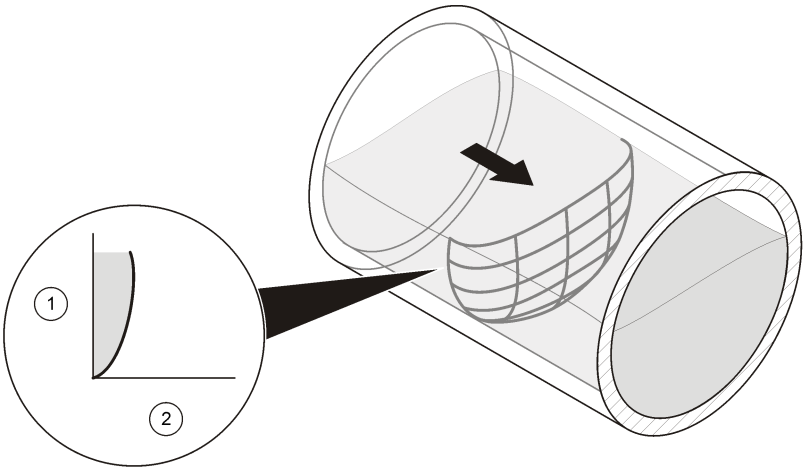
q = Durchfluss an der Vertikalen

Profile und Messungen

Profile können für Gewässer oder Leitungen eingerichtet werden. Abbildung 17 zeigt ein typisches Beispiel für eine Profilform in einer Leitung. Bei einem typischen Profil ist die Geschwindigkeit in der Nähe einer Wand oder eines Ufers geringer als in der Mitte und nimmt zur Oberfläche hin ab. Der Durchschnittswert mehrerer Geschwindigkeitsmessungen im Profil wird zur Berechnung des Gesamtdurchflusses verwendet. Die Messungen für Leitungsprofile werden von unten nach oben durchgeführt. Die Messungen werden in der gewünschten Reihenfolge durchgeführt.

Wählen Sie im Hauptmenü „Profiler“. Das Messgerät fordert zur Eingabe des Bedienernamens, des Profiltyps (Gewässer oder Leitung) und des Profilnamens auf. Führen Sie die Anweisungen für den gewählten Profiltyp aus.

Abbildung 17 Typisches Profil



1 Tiefe	**2** Geschwindigkeit

Wahl des Messquerschnittes

Ein Messquerschnitt mit einer gleichmäßigen Geschwindigkeitsverteilung liefert die genauesten Ergebnisse. Eine Sichtprüfung ist in der Regel ausreichend, um Problemstandorte zu erkennen. Lassen Sie sich bei der Wahl des besten Standorts von den Informationen in diesen Richtlinien leiten.

Diese Richtlinien gelten für Leitungs- und Gewässerprofile.

- Der Kanal sollte einen möglichst geraden Verlauf haben. Bei nicht ausreichend langem geraden Verlauf sollte die Länge stromaufwärts vom Profil zweimal so lang sein wie die Länge stromabwärts.
- Der Kanal sollte frei von Durchflussstörungen sein. Der Standort darf keine hervorstehenden Rohrverbindungen, plötzliche Durchmesseränderungen, zufließende bzw. abfließende Nebenströme oder Hindernisse aufweisen. Beseitigen Sie alle Steine, Ablagerungen oder anderen Rückstände vom Boden des Rohrs.
- Der Fließquerschnitt sollte keine sichtbaren Strudel, Wirbel, Rückströme oder Toträume aufweisen.
- Wählen Sie keine Bereiche, die unmittelbar stromabwärts von starken Biegungen oder Hindernissen liegen.
- Wählen Sie keine Querschnitte mit Schrägströmungen.
- Wählen Sie keine Bereiche, die unmittelbar stromabwärts von Schleusen oder Einmündungen liegen.

Geschwindigkeitskalibrierung

Verwenden Sie diese Funktion, um bei Bedarf ein Geschwindigkeits-Offset zu entfernen. Der Geschwindigkeits-Offset bleibt so lange aktiv, bis das Messgerät ausgeschaltet wird.

1. Schöpfen Sie einen Eier Wasser aus dem Gewässer im Profilbereich. Der Eimer darf nicht aus Metall sein und muss mindestens 20,32 cm (8 Zoll) hoch sein. Die Wassertiefe muss mindestens 15,24 cm (6 Zoll) betragen.
2. Halten Sie den Sensor in die Mitte des Eimers, so dass dieser weder den Rand noch den Boden des Eimers berührt.
3. Warten Sie, bis die Wasseroberfläche ruhig ist.

4. Warten Sie, bis sich der Geschwindigkeitsmesswert stabilisiert hat.
5. Wählen Sie „Geschwindigkeit ist null“.

Nass-/Trocken-Grenzwert

Der Nass-/Trocken-Grenzwert ist der Trigger-Punkt für das Messgerät zur Unterscheidung, ob sich der Sensor im Wasser oder außerhalb des Wassers befindet. Diese Informationen ist wichtig, denn falls das Messgerät nicht weiß, ob sich der Sensor unter der Wasseroberfläche befindet, stellt es den Geschwindigkeitswert auf Null ein. Bei einer Profil- oder Echtzeit-Messung fordert das Messgerät den Benutzer auf, den Sensor in das Wasser einzutauchen.

Wenn die spezifische Leitfähigkeit des gemessenen Wassers sehr niedrig ist, stellen Sie den Grenzwert für die optimale Leistung ein. Führen Sie den Menübefehl „Setup > Nass/trock-Grenzwert“ aus.

Bei der Fehlersuche dient der aktuelle Messwert als Leitfaden zum Festlegen eines benutzerdefinierten Grenzwerts. Führen Sie eine Messung im Wasser (nass) und außerhalb des Wassers (trocken) durch. Der Grenzwert muss zwischen dem Nass- und dem Trocken-Wert liegen. Wenn der tatsächliche Nass-Wert 17 und der tatsächliche 2 lautet, legen Sie einen Grenzwert zwischen 2 und 17 fest. Der Standardwert ist 20.

HACH COMPANY World Headquarters
P.O. Box 389, Loveland, CO 80539-0389 U.S.A.
Tel. (970) 669-3050
(800) 227-4224 (U.S.A. only)
Fax (970) 669-2932
orders@hach.com
www.hach.com

HACH LANGE GMBH
Willstätterstraße 11
D-40549 Düsseldorf, Germany
Tel. +49 (0) 2 11 52 88-320
Fax +49 (0) 2 11 52 88-210
info@hach-lange.de
www.hach-lange.de

HACH LANGE Sàrl
6, route de Compois
1222 Vésenaz
SWITZERLAND
Tel. +41 22 594 6400
Fax +41 22 594 6499

© Hach Company/Hach Lange GmbH, 2012. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt in Deutschland.